



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de las herramientas lean manufacturing para disminuir desperdicios del proceso productivo de la empresa de Calzado Nihjardi, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Br. Nasi Narro, Karla Patricia (ORCID: 0000-0002-4072-0112)

Br. Rodriguez Rodriguez, Karen Gilda (ORCID: 0000-0002-6949-4032)

ASESOR:

Mg. Robles Lora, Marcos Alejandro (ORCID: 0000-0001-6818-6487)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Calidad

TRUJILLO - PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios quien como guía estuvo
presente en mi caminar, por ser mi
fortaleza para superar los obstáculos;
a mis padres mi mayor inspiración Carlos y Luz
por haberme apoyado incondicionalmente, a mis
hermanos y abuelos por ser la motivación para
poder cumplir mis metas.

Karla Nasi Narro.

A Dios por ser mi guía incondicional y
fortaleza, por permitirme lograr cada una de
mis metas, a mi padre Ethel mi mayor motivo
de inspiración y por su apoyo incondicional en
este trayecto, a mi hermano y tíos por su comprensión
y motivación alentándome a seguir adelante
con el cumplimiento de mis metas

Karen Rodriguez Rodriguez

Agradecimiento

Agradecemos a la Universidad César Vallejo por la formación profesional brindada en estos años de carrera, a los docentes que con su enriquecida experiencia han construido en nuestra formación profesional como ingenieros industriales aportando con sus conocimientos el fortalecimiento de nuestras habilidades y competencias, especial agradecimiento a nuestros asesores los ingenieros Segundo Ulloa Bocanegra y Percy Ruiz Gómez. Por otro lado, demostramos particular consideración con la empresa de Calzados Creaciones Nihjardi, quien nos facilitó la información para poder realizar nuestra investigación en su mediana empresa así también expresamos un cordial agradecimiento la Sra. Gladys Castro Valdiviezo propietaria de la empresa de Calzado Nihjardi.

ÍNDICE

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	vi
Índice.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	12
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
2.2. Operacionalización de variables.....	13
2.3. Población, muestra y muestreo.....	15
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
2.5. Procedimiento.....	16
2.6. Método de análisis de datos	16
2.7. Aspectos éticos	17
III. RESULTADO	18
IV. DISCUSIÓN	24
V. CONCLUSIONES	26
VI. RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS	28
ANEXOS.....	33

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo disminuir desperdicios lean en las actividades de producción de la empresa de calzado Creaciones Nihjardi, a través de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing. El estudio fue aplicativo a todas las operaciones de las etapas del proceso productivo del modelo balerina para niñas código NK012, con un diseño pre- experimental que permitirá medir los desperdicios actuales de las actividades valoradas en tiempos antes y después de aplicadas las herramientas. Por lo cual se implementó Layout, con la finalidad de reducir los tiempos de las distancias recorridas entre las áreas, además se aplicó las 5'S para organizar y ordenar las áreas de trabajo y reducir los tiempos causados por esperas. Se logró reducir los tiempos de las actividades que generaban desperdicios en un 56.8%, demostrando estadísticamente con la prueba Wilcoxon y un valor de significancia $P= 0.001$, el cual es menor a 0.05 confirmando que con la aplicación de las herramientas Lean se logra disminuir los desperdicios del proceso de producción.

Palabras clave: Manufactura esbelta, desperdicios, tiempos.

ABSTRACT

The objective of this research is to reduce lean waste in the production. Activities of the footwear company “Nihjardi creations”, through the application of lean manufacturing tools. The study was applied to all the operations of the production process stages of the ballerina flats model for girls with code NK012, we had a pre- experimental design that will allow to measure the current waste of the activities valued in time before and after the tools were applied. Therefore, we were implemented Layout, with the purpose of improving plant distribution and reducing the time of the distances between the areas, in addition we were applied the 5'S to organize and order the work areas and reduce the times caused by waiting. It was possible to reduce the times of the activities that generated waste by 49.7 %, demonstrating statistically with the Wilcoxon test and significance value $P = 0.001$, from which is less than 0.05 confirming that the application of lean tools reduces the waste of the production process.

Keywords: Lean Manufacturing, Waste, Time

I. INTRODUCCIÓN

El calzado con el paso del tiempo ha llegado a ser uno de los sectores importantes en el mundo a raíz de la exigencia del cliente, es por eso que el sector calzado se ha diversificado y el mercado es más competitivo y globalizado. Las organizaciones buscan que sus procesos mejoren y apunten a calidad siendo eficientes, optimizando los recursos que utilizan, actualmente existen herramientas y metodologías que ayudan a las empresas a optimizar los recursos reduciendo desperdicios, una de las metodologías es lean manufacturing. (Romero, y otros, 2017 pág. 1)

En el año 2017 la producción mundial de calzado alcanzó 23. 500 millones de pares en un 2% más que el año anterior. La fabricación de zapatos se centró fundamentalmente en Asia donde se elaboró el 87% de todos los pares del mundo, eso se debe a que las empresas de calzado asiático utilizan metodologías de mejora continua para que su sistema productivo sea más eficiente. (Revista de calzado, 2018)

Si se desea tener una compañía productiva se debe empezar por eliminar desperdicios, y para conseguirlo deben ser medidos y controlados, existen organizaciones en las que sus procesos se generan repeticiones de trabajo a consecuencia del gran número de defectos, generan excesos en inventarios, otras tienen índices altos de ausencia laboral, entre otros, por ello es importante enfocarnos a identificarlos y ser controlados. (Salguero, 2011 pág. 68)

La compañía internacional Nike decidió implementar un sistema lean y hacer que toda su cadena operativa sea más eficiente permitiéndoles eliminar desperdicios de materiales y tiempo. En el informe se concluyó que las empresas que aplicaron el enfoque lean mostraron una mejora en la tasa de defectos en un 50% más bajos que las empresas que no la aplicaron. También se observó que se mejoró los tiempos de entrega en promedio un 40% menor. Así mismo la productividad aumentó del 10% a 20%, además hubo una reducción en el tiempo para introducir un nuevo modelo en un 30% también se informó de las fábricas “lean”. (Webmaster, 2012)

Así mismo nuestro país muestra un panorama favorable, Perú es considerado como un país estratégico, ya que se encuentra entre los principales productores de calzado en América del sur ocupando el cuarto lugar con más de 50 millones de pares de calzado al año (Gestión, 2017). Sin embargo, cabe resaltar que, el 74 % de las PYMES peruanas están confiados en que su negocio progresará en el mercado aplicando estas herramientas de mejora continua,

lo consideran como una cultura empresarial cuyo fin es reducir o eliminar los desperdicios logísticos en una empresa.” (Conexionesan, 2017).

La empresa Nihjardi se dedica a la producción de calzado en diversos modelos y preferencias para mujer y niño, su mercado objetivo es Lima. Desde el 2013 la empresa se incursionó en el mercado con la línea de producción en zapato para dama; debido a la necesidad del mercado y al pedido de los clientes, decide introducir la línea de calzado para niños. Actualmente la empresa Nihjardi viene presentando diferentes problemas en el área de producción tales como se realizan recorridos innecesarios por los trabajadores debido a que los procesos se encuentran ubicados en diferentes pisos del taller de producción, los materiales para el ensamble del proceso productivo se encuentran ubicados en una área no específica, siendo estos acumulados en diferentes lugares provocando que el operario pierda tiempo en la búsqueda de los mismos y los materiales se deterioren, además no existe una cultura de orden por parte de los trabajadores generando un ambiente sucio y desordenado, se observa que en algunas etapas del área de producción de calzado los trabajadores incurren en errores al momento de realizar dicha actividad, debido a que estos realizan sus actividades de manera apriori, generando que el trabajador realice nuevamente dicha actividad, provocando demoras para el siguiente proceso. Mediante un diagrama de Ishikawa y Pareto se detectaron y graficaron algunos problemas mencionados anteriormente las cuales fueron representadas, como resultado se observa en el gráfico que las causas que representan el 80% que tienen más frecuencia son: Falta de un programa de limpieza, mala distribución de las áreas, no existe un proceso definido, costumbre de trabajar en área desordenada, no existe parámetros de control. (Ver Anexo B.1: Pareto de causa - raíz).

Al haber un gran desconocimiento de los temas anteriormente mencionados la empresa seguirá generando desperdicios y que en un futuro podría llegar a perder participación en el mercado por el continuo crecimiento de la industria de calzado. Por lo tanto, se realizará la presente investigación que ayudará a resolver la problemática aplicando las herramientas de lean manufacturing para disminuir los desperdicios y así mejorar sus procesos productivos para ser más competitivos en el mercado.

En la investigación de (Monge, y otros, 2014) “Diseño de un programa de reducción de desperdicios apoyado con Manufactura Esbelta en Industrias Metalmeccánicas” El Salvador. El tipo de investigación es aplicado. Se realizaron encuestas, entrevistas, trabajos exploratorios para la identificación de los desperdicios Lean. Se utilizaron herramientas

como 5'S, trabajo estandarizado, kanban, kaizen, Smed. Se concluyó que con las herramientas aplicadas se reducen el nivel de desperdicio cuantificado por medio del tiempo de procesamiento total de fabricación en la empresa que se reduce de 129 seg. a 58 seg/producto; lo que significa una mejora del 55.04%, además, se logra tener un beneficio anual de \$118.264,41. El aporte de esta tesis ayudará a tener una base del trabajo estandarizado y su reducción de tiempos.

Así mismo en su estudio (Marmolejo, y otros, 2016) "Mejoramiento mediante herramientas de manufactura esbelta en una empresa de confecciones". Cali, Colombia. Se realizó un estudio pre-experimental. La metodología abarcó: diagnosticar el estado actual de la empresa, diseñar e implementar un plan de acción y la documentación requerida, y finalmente medir la efectividad. El estudio incluyó herramientas de 5'S y control visual. Con la implementación se redujeron las actividades que generan desperdicios de 21 a 9 lo que significó una reducción del 57%, es así que los tiempos que no agregan valor disminuyó en un 12%, representado en un ahorro anual de \$25.916.485. El aporte de esta investigación permitirá utilizar la metodología aplicada realizando un diagnóstico inicial, aplicar herramientas lean y verificar resultados posteriores.

En su estudio (Córdova, 2014) "Mejoras en el proceso de fabricación de spools en una empresa metalmecánica usando manufactura esbelta." Lima, tipo de investigación es aplicada con diseño pre-experimental. Utilizando herramientas como 5'S, Kanban, Poka Yoke, Andon, JIT y Jidoka. Al hacer uso de las herramientas Lean se concluyó que con la aplicación de dos de estas: 5'S y Kanban, se impacta en el 62.09% de desperdicios totales detectados. El aporte de la tesis permitirá tomar como base la metodología de 5'S para el desarrollo y comparación de resultados en nuestro estudio.

De la misma manera (Poémape, 2017) en su investigación "Implementación de lean manufacturing para disminuir los desperdicios del proceso productivo de la fábrica de calzado grupo ingenieros S.R.L." El Porvenir, La Libertad, tipo de investigación es aplicado con un diseño pre-experimental. Su estudio abarcó la identificación de desperdicios solo a 39 actividades del proceso productivo, posteriormente aplicó técnicas y herramientas Lean manufacturing para mejorar la distribución de sus áreas, reducir sus tiempos de proceso, ordenar y organizar las áreas de trabajo para un mejor control visual. Los desperdicios se lograron reducir en un 82.18%, en relación al tiempo de recorrido de línea se logra reajustarlo

de 48.44 min a 19.18 min lo que significa una mejora de 60.40%. El aporte de esta tesis nos permitirá tener los fundamentos para la reducción de espacios y mejor distribución de planta.

Según (Cruz, y otros, 2017) en su investigación “Implementación de las herramientas Lean Manufacturing para la reducción de desperdicios en la línea de fabricación de calzados en la empresa D’ Yomis” distrito El Porvenir, el tipo de investigación es aplicado con un diseño de investigación no experimental (transversal correlacional). Se realizaron encuestas y entrevistas que permitieron identificar los desperdicios de las estaciones de trabajo del proceso productivo. Utilizó herramientas como metodología 5’S, pronósticos de ventas y mejoras de método de trabajo y diseño de estación. Se concluyó que la metodología 5’S logró incrementar en un 31% el cumplimiento de las especificaciones orden y limpieza de cada área. Así mismo se redujo en un 88% el tiempo de búsqueda de materiales, los pronósticos de ventas, permitieron reducir el stock de inventario y para la reducción de tiempos ineficientes en el área de corte se diseñó una mesa de trabajo con medidas antropométricas. El aporte del estudio permitirá identificar las principales herramientas que se usarán para reducir el nivel de desperdicios.

Finalmente, en la tesis (Malca, 2014)” Aplicación de herramientas de manufactura esbelta en el proceso de producción para reducir los desperdicios lean en la empresa de calzado Carubi S.A.C” realizada en el distrito el Porvenir, tipo de estudio es experimental. Se aplicó herramientas como Layout para mejorar la distribución de planta y reducir el recorrido del proceso, 5’S con la finalidad de mejorar las áreas de trabajo y el balance de línea para evitar la sobreproducción. Como resultado se obtuvieron que con la implementación de herramientas se disminuye un 23.16%. las actividades que no generan valor, medidos a través de tiempos en el proceso de producción. El aporte de la investigación permite contrastar la hipótesis de que las herramientas de manufactura esbelta reducen el nivel de desperdicios.

A continuación, se describirá los **conceptos fundamentales Lean Manufacturing**, así como también las herramientas usadas para el análisis que permiten desarrollarla.

Diagrama de Pareto, nos permite identificar las principales causas de un problema, para ello se basa en la ley de Pareto o ley 20-80, el cual significa que el 20 ocasionan la mayoría de los defectos (aproximadamente el 80%) las cuales son elegidos como las causas más importantes y más frecuentes en una empresa. (Nuñez, y otros, 2014 pág. 279). Este

diagrama nos permite identificar las causas que están provocando problemas específicos, representados en una gráfica los problemas que tienen más frecuencia (Quesada, 2010 pág. 9)

El **estudio de tiempos** es una técnica de trabajo que ayuda a medir y registrar los tiempos de cada actividad de una operación, con el propósito de calcular el tiempo que se requiere para su aplicación. (Cruelles, 2013 pág. 22). Así mismo otro concepto según (Bhatawdekar, 2012 pág. 16) es una técnica para medir el trabajo que nos permite registrar el ritmo de trabajo y los tiempos de cada actividad o tarea bajo determinadas condiciones con la finalidad de descubrir cuál es el tiempo requerido total de cada actividad y medir el rendimiento de una tarea. Así mismo es importante calcular el **tiempo estándar** para ello es necesario tomar tiempos de cada estación como una prueba piloto, luego de ello se calcula el número de ciclos utilizando la fórmula:

$$N' = \frac{40 \sqrt{N \sum t^2 - (\sum Xt)^2}}{\sum t}$$

Dónde: N' = número necesario de observaciones, t= tiempo de observaciones medido, y N= número de lecturas realizadas.

Después del cálculo de número de muestra, se procede a determinar el tiempo normal es el producto del promedio de los tiempos medidos con el factor de valoración de Westinghouse (anexo Figura B.14). El tiempo estándar de determina realizando el producto del tiempo normal con los suplementes anexo Figura B.13. (Miño, y otros, 2019 pág. 115). Para realizar un estudio de tiempo se requiere un cronómetro para medir el tiempo de una actividad, se necesita seleccionar al operario, esto se hace con la ayuda de un supervisor de línea o departamento quien realizará el cronometraje, el operario será el que tiene un desempeño promedio, el cual proporcionará un estudio más eficiente y satisfactorio. (Freivalds, y otros, 2014 pág. 309) Para (Vargas, y otros, 2016 pág. 160) una forma para poder medir el trabajo es mediante el estudio de tiempos y movimientos pues permite que el trabajo sea estandarizado, se reduzcan los tiempos para la realización de un proceso además permite el mejoramiento continuo.

Los **diagramas de proceso** son una representación gráfica de las operaciones de un proceso, estos diagramas no permiten tener claro las fases del proceso, la eliminación de algunas actividades, simplificación de operaciones, combinación de operaciones, reordenación de las

fases del proceso. Un tipo de diagrama es el **diagrama o gráfico de análisis de operaciones del proceso**, esta describe de forma detallada todas las actividades de cada uno de los procesos, este tipo de diagrama nos proporciona un mejor análisis que nos permite tomar medidas correctivas. En este tipo de gráfico se detalla cada operación, transporte, inspección, demoras o almacenaje. (Bello, 2013 pág. 80)

Según Pérez Rave et al, 2011 como se citó en artículo científico (Sarria, y otros, 2017 pág. 53) **Lean Manufacturing** es un sistema de gestión de calidad que busca mejorar los sistemas de producción a través de la minimización del desperdicio considerado una actividad que no agrega valor. Así mismo también para (Lonnie, 2010 pág. 9) el término Lean manufacturing en un proceso permite usar menos material, consumir menos espacio, utilizar menos personas, requerir menos inversión; aun más un proceso Lean permite mejoras económicas, físicas y emocionales ya que los colaboradores trabajan con mayor confianza y facilidad en sus áreas de trabajo. Lean manufacturing es un sistema que se apoya mas en la cultura, es un herramienta de gestión (Quesada, y otros, 2018 pág. 2). Así también se menciona que es una filosofía de producción que se encarga de controlar todos los procesos de producción desde la compra de materia prima hasta el producto terminado para la satisfacción del cliente. Puede definirse como “muda” la palabra japonesa que significa todo aquello que no suma en el proceso, por tanto, no agrega valor y el cliente no está dispuesto a pagar. La metodología agrupa herramientas dentro de tres niveles, Anexo B.3: Tres niveles de la manufactura esbelta (Villaseñor, 2011 pág. 9). Tiene por objetivo eliminar los desperdicios mediante la utilización de las herramientas Lean como 5’S, kanban, kaizen, SMED, heijunka, TPM, jidoka, etc., desarrolladas en Japón que permitan el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de toda la cadena de valor y la participación de los operarios. (Rajadell, y otros, 2010 pág. 2)

Tener una cultura Lean no es algo que tenga un inicio y un fin, es una metodología que se debe tener en claro como una filosofía de mejora continua si se desea que permanezca en el tiempo; es un conjunto de técnicas que se centra en las personas y el valor añadido. (Hernández, y otros, 2013 pág. 11). Es por ello que actualmente Lean se ha convertido en una estrategia fundamental para las empresas lo cual permite ser más competitivos. Lean se materializa a través del seguimiento de una amplia variedad de técnicas, muy relacionadas entre sí, que se ha implementado en empresas de diferentes sectores y tamaños. (León, y otros, 2017). Ver (Figura B.10: Principales herramientas).

(Shannon, y otros, 2010), afirman que la filosofía lean manufacturing es el sistema principal e importante para poder identificar y eliminar todas las actividades que no agregan valor al producto. José Cruelles, lean manufacturing considera 4 acciones lean para los desperdicios: reducir los materiales y piezas, reducir el espacio necesario, reducir el tiempo de operaciones, y reducir los equipos; “Todo lo que no sea la cantidad mínima de equipo, material, pieza, espacio y tiempo del operario que resulta totalmente esencial para añadir valor al producto.” (Cruelles, 2013 pág. 343)

Durante la ejecución de Lean Manufacturing surgen algunas barreras como la comunicación insuficiente, la presión excesiva y la falta de apoyo de gerencia, por lo tanto, es importante que estos factores sean identificados y analizados para poder lidiar con ellos. (Ingaldil, y otros, 2018 pág. 5). En el documento de (Rymaszewska, 2014 pág. 24), nos afirma que es importante analizar los principios de Lean Manufacturing bajo un enfoque de una gestión estratégica y así crear una ventaja competitiva en las organizaciones.

Para determinar las herramientas se debe realizar una relación de las herramientas y la metodología estudiada, cada una se relaciona de acuerdo a cada herramienta asociada tradicionalmente a sistemas lean. (Rojas, Bernardo; Prias, Omar, 2014 pág. 56). Así también se menciona que la forma para concretar la secuencia de las herramientas Lean Manufacturing es identificando el contexto de cada organización independientemente de su tamaño, es así que se establecen prioridades respecto a las mejoras que se deben realizar. (Davim, 2018 pág. 76) El adecuado empleo de las herramientas Lean dependen de cada industria la capacidad tecnológica y de producción, las dimensiones de la planta, factores que deben ser considerados al utilizar herramientas Lean (Gavriluta, Ana, 2019 pág. 365)

A continuación, se destacarán las herramientas que permitirán analizar y resolver la problemática de la empresa: 5S's, distribución de planta (Layout).

Herramienta 5'S fundamental para la implementación de la manufactura esbelta, esto nos ayuda a reducir los desperdicios y los reproceso con la finalidad de que se apunte a calidad, bajos costos y entregas inmediatas. La metodología de las 5'S, consta de 5 pasos, la primera “S” consiste en trabajar bajo el principio “Solo lo que necesita, solo la cantidad necesaria y solo cuando se necesita”, la segunda” S”, se implementa bajo el principio “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”, significa ordenar los elementos seleccionados o clasificados en la primera S y colocarlos en un lugar específico, la tercera “S”, se realiza

bajo el principio “El lugar más limpio, no es el que más se asea, si no el que menos se ensucia”, consisten en tener un plan de limpieza para lograr un espacio de trabajo óptimo, la cuarta “S”, se realiza bajo el principio “Di lo que haces, haz lo que dices, y demuéstalo”, significa en definir estándares de acuerdo a los resultados de las tres primeras “S” además de capacitar a los miembros que participan en la implementación, y finalmente la quinta “S”, se desarrolla bajo el principio “lo difícil no es llegar, si no mantenerse”, consisten en establecer responsables para cada área para verificar y hacer cumplir con el desarrollo de la herramienta. (Pérez, y otros, 2018 pág. 416). Con el enfoque Lean como guía de solución, se centra en la minimización de los desperdicios mediante un diagnóstico previo para la aplicación de las herramientas a usar (Juárez, y otros, 2012 págs. 09-17).

Beneficios de cada “S”: **Seiri (Clasificación)**, nos permite tener más áreas libres; reducir el tiempo de búsqueda de material, herramientas y otros elementos de trabajo; mejorar el control visual de stocks de repuestos y materia prima; eliminar los productos o elementos que se deterioran por estar almacenados en ambientes no adecuados. **Seiton (Organizar)**, tener un sitio adecuado para que cada material pueda estar disponible; identificar los elementos que no se usan frecuentemente y ubicarlos en lugares adecuados; mejor desempeño de las especificaciones de trabajo además de mejorar la productividad total de la planta. **Seiso (Limpieza)**, reduce la probabilidad de que suceda un accidente en el ambiente de trabajo; mejora las condiciones de trabajo; permite que los equipos se mantengan en buen estado y funcionamiento; la calidad del producto libre de suciedad y contaminación del producto y empaque. **Seiketsu (Estandarizar)**, mejorar los hábitos de los trabajadores para mantener limpio y ordenando sus puestos de trabajo; incrementa la productividad de la planta. **Shitsuke (Disciplina)**, concientiza al personal en el cuidado de los recursos de la empresa; fomenta la disciplina al crear buenos hábitos; satisfacción del cliente al percibir un producto de calidad además se mejora las condiciones de trabajo. (Bonilla, y otros, 2014 pág. 33). (Figura B.11) Implementación de cada una de las 5’S.

Las empresas que deseen implementar un sistema Lean deben tener como punto de partida 5’s puesto que, actúa como una herramienta que permite eliminar los desperdicios y obtener una buena gestión visual del área (Jugraj, y otros, 2015 pág. 341) El éxito de la implementación de la metodología 5’s es posible con la participación activa de la alta gerencia así mismo la comunicación entre el área de producción y la gerencia es un factor clave que evitará que se disponga de mala información. (Houa, y otros, 2018 pág. 1). Según

(Pereira, y otros, 2018 pág. 239) sobre la base de la implementación de Lean manufacturing en empresas pequeñas, la gestión visual es un factor importante para el éxito pues brinda apoyo para la implementación de otras herramientas.

“La mejora de la **distribución** física de los recursos en una empresa se presenta siempre en algún momento de su historia. En el estudio de la distribución de planta se investigará la ubicación óptima de los recursos productivos.” (Santos, y otros, 2015 pág. 35)

Los síntomas para el cambio de layout Según (Santos, y otros, 2015) son diversos, sin embargo, hay algunos que se dan con mucha más frecuencia, éstos son: **cambio de ubicación**, es decir cuando la empresa elige una nueva localización porque la actual es muy estrecha; **incorporación de nuevos equipos**, cuando la organización adquiere nuevos equipos y necesita el mejor lugar para ubicarlos; **problemas en el flujo de materiales**, este problema deriva de una mala instalación de las máquinas que ocasiona que los materiales no fluyan continuamente; **inventarios en procesos altos**, se refiere al exceso de materiales en los procesos debido a los diversos cambios de producción.

El **diagrama de recorrido** es una manifestación de la ruta que siguen el personal y los materiales en el proceso, este diagrama representa a escala el área de trabajo y nos señala los diferentes puntos de actividad, así como la relación de los mismos. Distribución de planta (Layout) implica un ordenamiento de las estaciones de una organización teniendo en cuenta el espacio para los transportes, movimiento de material, almacenamientos y proceso; para poder realizarlo es importante que se determine primero en el tamaño de la planta y después la forma de distribuir sus áreas, además es necesario estudiar las condiciones de transporte interno tanto general como particular y así poder mejorar recorridos ya sea tanto de personal como de material. (Sortino, 2009 pág. 3) En la metodología para la implementación de la Distribución de planta, se considera 5 fases, como primera fase es el establecimiento de la situación actual de la organización, segunda fase la determinación del modelo de solución, tercera fase identificar los datos de entrada del modelo a utilizar, cuarta fase aplicación del modelo propuesto y análisis de resultados y como última fase la propuesta del sistema de distribución. (Ortiz, y otros, 2014 pág. 20). La planificación del diseño sistemático (SLP) es una metodología utilizada para resolver problemas de diseños de planta, el método permite realizar el estudio de acuerdo al flujo de los materiales y la precedencia de los procesos, es así que se tiene un panorama de todos los elementos que intervienen, así como las relaciones que existen entre ellos. (García, y otros, 2014 pág. 467). La finalidad del diseño de las

instalaciones es encontrar la mejor disposición de áreas que permita minimizar el manejo de materiales (Muhammad, 2016 pág. 3)

Según Pérez las actividades del proceso productivo son las actividades con valor añadido: son aquellas actividades que transforman los insumos o información, Y las actividades sin valor añadido: son las actividades que no agregan valor dentro de un proceso productivo y por los cuales el cliente no está dispuesto a pagar (Pérez, 2010 pág. 74). Es importantes saber la definición de valor, según (Salgin, y otros, 2016 pág. 193) es la realización de un objetivo, es algo inherente y se relaciona con los objetivos de los clientes.

Desperdicio o también llamada Muda es todo desaprovechamiento de los recursos ya sea materiales, maquinaria o equipos, el cual conlleva a su reducción de los mismos (Tapia, y otros, 2017 pág. 26). Se menciona también que es todo aquello que no agrega valor a un producto o que no es necesario para su fabricación. (Hernández, y otros, 2013 pág. 20). En el contexto del sistema Lean la eliminación del desperdicio se ejecuta por medio de tres pasos: Identificar el desperdicio dentro de los procesos, eliminar el desperdicio empleando la herramienta Lean apropiada, estandarizar el trabajo para permitir que las medidas aplicadas den resultados eficientes.

Para poder evaluar e identificar estos desperdicios es necesario conocer su clasificación, según Tovar, 2007 como se citó en artículo científico (Martínez, y otros, 2013 pág. 199) la metodología Lean Manufacturing clasifica a los desperdicios en: **Sobreproducción**, este tipo de desperdicio se refiere al proceso de artículos en mayor cantidad que la requerida por el cliente. **Transporte**, se refiere al traslado innecesario tanto de material o personas. **Tiempo de espera**, es el tiempo perdido como consecuencia de un proceso ineficiente, los operarios esperan por la información o material para realizar su tarea. **Sobre procesamiento o procesos inapropiados**, realizar procedimientos innecesarios en la ejecución de su trabajo. **Exceso de inventarios**, refiere al excesivo almacenamiento de producto en proceso, materia prima y proceso terminado ante, durante y después de los procesos realizados. **Defecto**, se refiere a la repetición o corrección de las actividades realizadas anteriormente, incluyen re-trabajos en productos no conforme o devueltos por el cliente. **Movimientos innecesarios**, cualquier movimiento que realice el operario innecesariamente que no agrega valor al producto. Las acciones para cada tipo de desperdicio son: **desperdicio por exceso de almacenamiento**, se utiliza nivelación de producción, Distribución del producto en una sección específica. Fabricación en células, Sistemas JIT, Monitorización de tareas

inmediatas, Gestión de la producción. **Desperdicio por sobreproducción**, se utiliza Flujo de pieza a pieza, Implementación del sistema pull mediante kanban, SMED, Nivelación de producción, Estandarización de operaciones. **Desperdicio por tiempo de espera**, en este tipo de desperdicio se utiliza Nivelación de la producción, equilibrio de línea, Layout específico de producto, Jidoka, SMED, Adiestramiento polivalente de operarios, Sistema de entrega de proveedores. **Desperdicio por transporte y movimientos innecesarios**, Las **acciones** para este tipo de despilfarro son: Layout del equipo basado en células de fabricación flexibles, cambio gradual de la producción en flujo según tiempo de ciclo fijado, trabajadores polivalentes o multifuncionales, reordenación y reajuste de las instalaciones para facilitar los movimientos de los empleados. **Desperdicio por defectos, rechazos y reprocesos**, en este tipo de desperdicios Jidoka, Estandarización de operaciones, Andon, Poka- Yoke, implantación de mantenimiento preventivo, aseguramiento de la calidad en puesto, producción en flujo continuo, 5'S. (Hernández, y otros, 2013 pág. 20)

¿Cómo influye la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en los desperdicios del proceso productivo de la empresa de calzado Nihjardi,2019?

La presente investigación se justifica **teóricamente** porque se demuestra que las teorías y procedimientos de las herramientas Lean en la empresa de calzado son eficaces, donde se indica diferentes aspectos propios de este sector y que deben considerarse en el desarrollo del mismo. Es pertinente de manera **práctica** pues al implementar las herramientas de Lean Manufacturing permitirá reducir los desperdicios el cual finalmente repercutirá en el aumento del nivel competitivo. Se justifica **metodológicamente** porque se propone herramientas adecuadas para poder medir las variables en estudio que puedan servir para futuras investigaciones. Además, es adecuada **económicamente** pues la reducción de desperdicios conlleva a minimizar costos y optimizar recursos mejorando su rentabilidad.

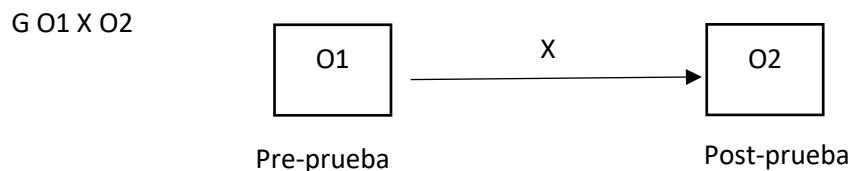
El **objetivo general** de esta investigación es implementar herramientas Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios de la empresa de calzado Nihjardi. Y como objetivos específicos: Evaluar los procesos actuales de la empresa de calzado bajo el enfoque Lean Manufacturing, Determinar herramientas Lean Manufacturing, Aplicar herramientas Lean para disminuir los desperdicios y determinar los desperdicios después de la aplicación de las herramientas lean. La hipótesis de esta investigación es que, la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing disminuye los desperdicios del proceso productivo de la empresa de calzado Nihjardi,2019.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Es un tipo de estudio **aplicado** porque se adaptan las bases teóricas de lean manufacturing para dar solución a la problemática que presenta la empresa en estudio, además es **experimental** porque se manipula la variable lean manufacturing para reducir los desperdicios y por último es **longitudinal** pues mide las observaciones en dos tiempos en el antes y después de la implementación.

El tipo de diseño es pre-experimental debido a que se realizará un estudio previo para determinar los desperdicios, luego se realizará la evaluación posteriormente aplicadas las herramientas lean manufacturing.



G: Grupo o muestra.

O1, O2: Observaciones

X: Herramientas Lean Manufacturing

Las variables de estudio son: herramientas Lean Manufacturing (Variable Independiente), Cuantitativo: Se considera al conjunto de herramientas que se desarrollaron en Japón para la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio. (Rajadell, y otros, 2010 pág. 2); Desperdicios (Variable Dependiente); Cuantitativo: se define “despilfarro” como todo aquello que no añade valor al producto o que no es absolutamente esencial para fabricarlo. (Hernández, y otros, 2013 pág. 21)

2.2.Operacionalización de variables

Tabla A. 1 Operacionalización de Variables, 2019

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V.I.: HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING	Se considera al conjunto de herramientas que se desarrollaron en Japón para la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio. (Rajadell, y otros, 2010 pág. 2)	Herramientas de gestión que permiten identificar y reducir desperdicios en el área de producción a través de: Estudios de Tiempos	Tiempo estándar	Tiempo Normal x Suplementos	Razón
		-Layout: Diagrama de recorrido	Distancia Recorrida	$\frac{\text{Distancia recorrida propuesta}}{\text{Distancia recorrida actual}} \times 100$	
		-Herramienta 5'S.	NC= Nivel de cumplimiento	$\frac{\text{NC= Puntaje obtenido de auditoría}}{\text{Puntaje Total de auditoría}}$	

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V.D.: DESPERDICIOS	Se define “despilfarro” o “desperdicio” a todo aquello que no añade valor al producto o que no es absolutamente esencial para fabricarlo. (Hernández, y otros, 2013 pág. 21)	Los desperdicios en el proceso productivo se medirán a través de: - Tiempo de desperdicios	Tiempos de esperas Tiempos de transporte y movimientos innecesarios	$\frac{\text{Tiempo de esperas} + \text{tiempo de transporte antes}}{\text{Tiempo de esperas} + \text{tiempo de transporte después}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población, muestra y muestreo.

La población del estudio se tomará a las 73 actividades de las etapas del proceso productivo del modelo balerina para niñas cód. NK012, el más representativo de la empresa, determinando los desperdicios antes y después de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

La **muestra** es de tipo censal incluyéndose a toda la población en estudio es decir a las 73 actividades de las etapas del proceso productivo del modelo balerina para niñas cód. NK012.

Criterio de inclusión: Todas las actividades del área de producción. **Criterio de exclusión:**

Se excluye a las actividades realizadas fuera del área de trabajo.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Tabla A. 2 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

OBJETIVO	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Evaluar los procesos actuales de la empresa de calzado bajo el enfoque Lean Manufacturing.	<ul style="list-style-type: none">- Estudio de tiempos.- Diagramación de actividades- Observación directa	<ul style="list-style-type: none">- Formato de Registro de Estudio de tiempos- Formato de Diagrama de actividades- Formato de control Identificación de los 7 Desperdicios Lean)
Determinar las Herramientas Lean.	<ul style="list-style-type: none">- Análisis Documentario	<ul style="list-style-type: none">- Formato de Contrastación de herramientas.
Aplicar herramientas Lean para disminuir los desperdicios.	<ul style="list-style-type: none">- Estudio de campo	<ul style="list-style-type: none">- Diagrama de Recorrido- Hoja de auditoría 5's
Determinar los desperdicios después de la aplicación de las herramientas lean.	<ul style="list-style-type: none">- Estudio de tiempos- Observación directa	<ul style="list-style-type: none">- Formato de Registro de Estudio de tiempos- Formato de control de Identificación de los 7 Desperdicios Lean

2.5.Procedimiento

Para alcanzar cada uno de los objetivos específicos, se procedió a utilizar las siguientes herramientas y técnicas:

Para evaluar el proceso actual de la producción de la empresa se realizará un diagrama de Análisis del proceso (Anexo B.12: Diagrama de Análisis del proceso), y mediante un formato de control (Anexo C.2: Identificación de los 7 Desperdicios Lean) determinar el número de actividades que no agregan valor en el proceso, posteriormente se representará los desperdicios más importantes en un diagrama de Pareto, determinando los tiempos de las actividades con desperdicios.

Luego de identificar las actividades que generan desperdicios más recurrentes, se procedió a determinar las herramientas Lean manufacturing que ayudarán a solucionar las actividades con desperdicios (Anexo C.3 Contrastación de herramientas)

Posteriormente se procede a aplicar las herramientas Layout y 5'S cada una con su respectivo formato indicado en los siguientes anexos: (C.4: Hoja de auditoría 5's) evaluando los resultados antes y después de su implementación.

Para determinar los desperdicios después de la implementación de las herramientas Lean se realizará nuevamente un estudio de actividades (Anexo C.2: Identificación de los 7 Desperdicios Lean) y así mismo aplicar el formato para determinar los desperdicios Lean, de esta manera se analizará los cambios al aplicar las herramientas que serán medidos en la unidad de tiempo.

2.6.Método de análisis de datos

Análisis descriptivos: de acuerdo al tipo de datos cuantitativo y las escalas de las variables de estudio (razón), se presenta tabulando los datos en tablas de frecuencia, gráficos de barras, gráfico circular según sea la naturaleza de los resultados para analizar sus medidas de tendencias central.

Análisis ligados a las hipótesis: Para probar la hipótesis planteada, primero se hará uso de una prueba de normalidad con Shapiro Wilk, debido a que la data es menor a 50; al obtener un valor $p=0.011$, quiere decir que el dato no tiene un comportamiento normal por lo que se utilizará una prueba de hipótesis no paramétrica, para el caso se utilizó la prueba de Wilcoxon.

2.7.Aspectos éticos

La presente investigación tendrá como principio el respeto a la propiedad intelectual, precisión y veracidad en los resultados; responsabilidad social, política y ética; respeto y protección de la identidad de los individuos mencionados en el presente trabajo de investigación, así como su participación en el estudio de investigación será voluntaria (consentimiento informado).

III. RESULTADO

1. Evaluar los procesos actuales de la empresa de calzado bajo el enfoque Lean Manufacturing:

Para evaluar los procesos actuales de la empresa, se realizó una evaluación de las actividades de cada proceso representado en un diagrama de análisis (Ver anexo Tabla A.20, Tabla A.21, Tabla A.22, Tabla A.23), para ello se realizó un estudio de tiempos, luego se procedió a evaluar las actividades de cada proceso bajo el enfoque lean (Ver anexo Tabla A.28, Tabla A.29, Tabla A.30, Tabla A.31.).

Tabla A. 3 Cuadro Resumen Total de Actividades, CREACIONES NIHJARDI, 2019

CUADRO RESUMEN TOTAL DE ACTIVIDADES		
Total actividades sin desperdicios Lean	51	70%
Total actividades con desperdicios Lean	22	30%
Total de Actividades	73	

Fuente: Tabla A.28, Tabla A.29, Tabla A.30, Tabla A.31, Empresa de calzado Nihjardi,2019

De acuerdo a la Tabla A.3, se observa que en el proceso productivo se cuenta con un total de 73 actividades de las cuales 51 son actividades sin desperdicios lean y 22 actividades con desperdicios. Después de conocer que el 30% del total de actividades del proceso generan desperdicio, se realizó un análisis en base a la metodología de Pareto para priorizar los tipos de desperdicios.



Figura B.3: Diagrama De Pareto – 7 Desperdicios Lean

Fuente: Tabla A.32: Resumen tipos de desperdicios, CREACIONES NIHJARDI,2019

En el diagrama de Pareto se observa los desperdicios más frecuentes, son Esperas, Transportes y Movimientos innecesarios son los desperdicios más frecuentes encontrados en el proceso productivo.

Tabla A. 4 Actividades con desperdicio antes y sus tiempos, CREACIONES NIHJARDI, 2019

ACTIVIDADES CON DESPERDICIOS ANTES	
Actividad	Tiempo (min)
Ir al almacén por moldes de zapato	1.43
Buscar molde del zapato	1.54
Regresar al área para corte	1.40
Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	1.06
Espera de despacho de piezas	3.68
Regresar al área de trabajo	1.01
Separar piezas	4.26
Ir y regresar del almacén por apliques	2.63
Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	1.01
Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	3.57
Ir a máquina Troqueladora	1.68
Ir a la máquina de esmeril	1.65
Regresar al área de armado	2.18
Trasladar al área de alistado	1.67
Buscar y armar caja	7.99
	36.77

Fuente: Tabla A.19 Cálculo tiempo estándar, CREACIONES NIHJARDI, 2019

2. Determinar herramientas lean manufacturing:

Para determinar las herramientas Lean, se utilizó un cuadro de comparación de las actividades que generan desperdicios con las herramientas Lean en la Tabla A.33 se determinó que las herramientas a aplicar en esta investigación, son Layout y 5S. Este análisis se fundamentó en base a la teoría del marco teórico, se menciona los tipos de desperdicios con sus posibles herramientas, la ponderación fue las actividades que generan un tipo de desperdicio con su posible herramienta y así obtener un resultado final.

3. Aplicar herramientas Lean para disminuir los desperdicios:

Como primera herramienta Lean se aplicó Layout, en la (Figura B.17, Figura B.18, Figura B.19, Figura B.20), se muestra el Layout – actual. Para determinar la distribución propuesta de la empresa se utilizó el método SPL para determinar la cercanía de las áreas (ver Anexo: Tabla A.36, Figura B.14, Figura B.15) Y el método de Guerchet para la distribución física de las áreas (ver Anexo: Figura B.16).

Tabla A. 5 Resumen de los resultados de distribución de planta antes y después,
CREACIONES NIHJARDI, 2019

ETAPA	ACTIVIDAD	METRAJE ACTUAL (m)	METRAJE PROPUESTO (m)
CORTE	Ir al almacén por moldes de zapato	32.19	18.7
	Regresar al área para corte	34.21	18.80
	Transportar cortes a área lateral	3.22	1.39
PERFILADO	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas	20.2	13.20
	Regresar al área de trabajo	19.3	13.40
	Ir y regresar del almacén por apliques	27	21.90
	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	15.2	13.30
ARMADO	Ir a la maquina Troqueladora	19.2	5.50
	Ir a la máquina de esmeril	24.4	4.90
	Regresar al área de armado	13.9	3.20
	Trasladar al área de alistado	22.8	17.40
ALISTADO	Traslado almacén de producto terminado	9.1	9.12
TOTAL DE DISTANCIA RECORRIDA		240.7	140.8

Fuente: Figura B.19, B.20, B.21, B.22, B.23, B.24, B.25

Se puede observar en la Tabla A.6 que la distancia ha disminuido de 240.7 m a 140.8 m representando un porcentaje de reducción de 41.50%. En la Tabla A.36 se puede observar el cálculo de las áreas de cada estación y sus medidas posibles para su nueva distribución, así también en la Figura B.16 se observa el diagrama de bloques final de la planta.

Implementación de la herramienta 5S, se realizó una auditoría inicial aplicadas a cada proceso productivo, ver anexo (Tabla A.37, A.39, A.41, A.43) se realizó la implementación en un tiempo de 15 días, con la ayuda y participación de los trabajadores de la empresa, para ello se realizó una capacitación a los operarios sobre la importancia de la herramienta 5S, Ver anexo Tabla A. 45; luego de la aplicación, se volvió a realizar la auditoría final. Ver anexo tabla A. 46, A.48, A.50, A.52)

Tabla A. 6 Resumen de resultados de la implementación de 5S CREACIONES NIHJARDI, 2019

COMPARACIÓN DE AUDITORÍAS			
ÁREA	AUDITORÍA INICIAL (% ANTES DE IMPLEMENTACIÓN)	AUDITORÍA FINAL (%) DESPUÉS DE IMPLEMENTACIÓN)	%MEJORA
CORTE	24%	60%	36%
PERFILADO	21%	64%	43%
ARMADO	24%	69%	44%
ALISTADO	27%	57%	30%

Fuente: Tabla A.38, A.40, A.42, A44.

Como se observa en la Tabla A.7 con la implementación de la 5S se logró mejorar el cumplimiento de la auditoría por cada área; en el área de corte se obtuvo una mejora de 36% en Perfilado en un 43% en armado en un 44% y en alistado en un 30%.

4. Determinar los desperdicios después de la aplicación de las herramientas lean.

Tabla A. 7 Cuadro resumen de las actividades después de la implementación de las herramientas Lean, CREACIONES NIHJARDI, 2019

CUADRO RESUMEN TOTAL DE ACTIVIDADES		
Total actividades sin desperdicios Lean	55	76%
Total actividades con desperdicios Lean	17	24%
Total de Actividades	72	

Fuente: Tabla A. 58, Tabla A.59, Tabla A. 60, Tabla A. 61

De acuerdo a la Tabla A.8, se observa que las actividades en el proceso productivo después de aplicadas las herramientas lean se cuenta con un total de 72 actividades de las cuales 55 son actividades sin desperdicios Lean y 17 actividades con desperdicios.

Tabla A. 8 Actividades con tiempo de los desperdicios después, CREACIONES NIHJARDI, 2019

ACTIVIDADES CON DESPERDICIOS DESPUÉS	
Actividad	Tiempo(min)
Ir al almacén por moldes de zapato	0.83
Tomar molde de zapato	0.23
Regresar al área para corte	0.80
Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	0.43
Tomar bolsas de piezas cortadas	0.27
Regresar al área de trabajo	0.46
Ir y regresar del almacén por apliques	1.34
Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	0.88
Tomar horma de acuerdo a modelo y talla	2.15
Ir a máquina Troqueladora	0.65
Ir a la máquina de esmeril	0.27
Regresar al área de armado	0.44
Trasladar al área de alistado	1.21
Tomar y armar caja	5.93
TOTAL TIEMPO	15.90

Fuente: Tabla A.57 Cálculo Tiempo estándar después de la implementación

Análisis de Prueba de Hipótesis:

Tabla A. 9 Comparar tiempos de proceso de operación con desperdicio antes y después, CREACIONES NIHJARDI, 2019

Nº	ACTIVIDADES CON DESPERDICIOS	TIEMPO ANTES	TIEMPO DESPUÉS
1	Ir al almacén por moldes de zapato	1.43	0.83
2	Buscar molde del zapato	1.54	0.23
3	Regresar al área para corte	1.40	0.80
4	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	1.06	0.43
5	Espera de despacho de piezas	3.68	0.27
6	Regresar al área de trabajo	1.01	0.46
7	Separar piezas	4.26	0.00
8	Ir y regresar del almacén por apliques	2.63	1.34
9	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	1.01	0.88
10	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	3.57	2.15
11	Ir a máquina Troqueladora	1.68	0.65
12	Ir a la máquina de esmeril	1.65	0.27
13	Regresar al área de armado	2.18	0.44
14	Trasladar al área de alistado	1.67	1.21
15	Buscar y armar caja	7.99	5.93

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis

H₀: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing no disminuye los desperdicios.

H₁: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing disminuye los desperdicios.

Regla: Si $p > 5\%$ se rechaza H₀

Si $p \leq 5\%$ se acepta H₁

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
DESPUES - ANTES	Rangos negativos	15 ^a	8,00	120,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	15		

a. DESPUES < ANTES

b. DESPUES > ANTES

c. DESPUES = ANTES

Estadísticos de prueba^a

	DESPUES - ANTES
Z	-3,408 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Programa SPSS

Se usa la prueba de Wilcoxon, obteniendo un valor de significancia $p = 0.001$ por lo tanto se aprueba H₁. Lo cual indica que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing disminuye los desperdicios.

IV. DISCUSIÓN

Al determinar la situación actual de las áreas del proceso productivo de la empresa de calzado Nihjardi, se identificó que las actividades con desperdicios de tipo esperas, transportes y movimientos innecesarios son los mas frecuentes en la empresa, esto a consecuencia de la falta orden y limpieza en las áreas y a la mala distribución de planta. Esta realidad se comprueba en diferentes empresas del mismo rubro pues Cruz y Mendoza (2017) en su estudio mostró desperdicios encontrados en su línea de producción. El presente estudio realizó un análisis actual bajo el enfoque lean manufacturing a todo el proceso de producción para poder identificar los desperdicios que no agregan valor al producto, coincidiendo con el estudio realizado por Malca (2014) que llegó a identificar los desperdicios en su línea de producción. Los desperdicios son todo aquello que no añade valor a un producto o que no es esencial para la fabricación. (Hernández, y otros, 2013)

Para la determinación de las herramientas Lean manufacturing se consideró el marco teórico contrastando en un cuadro comparativo las actividades que generan desperdicios con las posibles herramientas, para nuestra investigación se aplicó la herramienta Layout y 5's, en el estudio de Córdova(2014) aplicó una matriz para asignar herramientas y confrontarlas con los problemas encontrados, es así que determinó que sus herramientas aplicables serían:5's, kanban, poka yoke,así también como lo indica (Hernández, y otros, 2013)que las herramientas lean reducen la frecuencia de los desperdicios encontrados en el proceso de producción proponiendo acciones pertinentes para cada tipo de desperdicio.

La implementación de herramientas Lean Manufacturing se desarrolló de forma efectiva permitiendo solucionar buen porcentaje de los desperdicios encontrados utilizando los formatos de identificación de los siete desperdicios lean, este método también fue empleado en el estudio de Malca (2014) y en el estudio de Poémape (2017); en cuanto a las mejoras implementadas se concluyó que se mejoró la distribución de las áreas con la aplicación de los métodos de Muther y Guerchet, que permitió determinar la relación entre áreas así como su ubicación óptima para reducir la distancia recorrida en 99.9 metros, al igual que Poémape (2017) quien logró reducir una distancia recorrida en los procesos de fabricación de 48.44 metros a 19.18

metros, Esta aplicación se fundamenta en (Santos, et al,2015) la distribución de planta busca la mejor ubicación de los recursos productivos. Además se mejoraron las áreas en cuanto a orden y limpieza con la aplicación de la metodología 5'S obteniendo un porcentaje logrado en el área de corte de 60%, en el área de perfilado 64%, en el área de armado 69% y alistado 67% determinándose así un porcentaje promedio de 63% de cumplimiento de toda la aplicación de la herramienta; de la misma forma Monge, et al,(2014) logró una mejora del 55% en 5's; pues como lo indica (Bonilla et al,2014) la herramienta 5's permite tener un lugar de trabajo bajo condiciones que ayudan a reducir desperdicios.

Por medio de la aplicación de herramientas lean manufacturing se determinó que los tiempos que generan los desperdicios de esperas, transportes y movimientos innecesarios se redujeron en un 20.87 min lo que significa una mejora del 56.8%, al igual que Monge, et al (2014) quien redujo su tiempo de procesamiento a 58 seg/producto lo que implicó una mejora del 55.03% así mismo Pérez, et al (2014) menciona que redujo sus tiempos que no agregan valor en un 12%. Los datos fueron constatados estadísticamente con la prueba de normalidad Shapiro-Wilk en donde se analizó que los datos presentados no tienen un comportamiento normal obteniendo una significancia de $P=0.011$ menor a 0.05, indicando que se debe usar la prueba no paramétrica Wilcoxon permitiendo que se aceptara la hipótesis de que los tiempos se reducen significativamente después de haber implementado herramientas Lean Manufacturing.

V. CONCLUSIONES

Se evaluó los procesos de producción actuales de la empresa que nos permitió identificar 73 actividades totales, de las cuales mediante un formato bajo el enfoque Lean se encontró que 51 son actividades que no generan desperdicios representado en un 70% y 22 son actividades con desperdicio representando el 30%, además se encontraron que existen 34 desperdicios de los cuales los mas representativos son los desperdicios de esperas y los desperdicios de transportes y movimientos innecesarios con un tiempo total de 36.77 min.

Mediante un cuadro comparativo se determinó las herramientas a utilizar, el cual nos dió como resultado aplicar las herramienta Layout y 5'S representado en un 38% y 71% respectivamente.

Con la aplicación de la herramienta Layout se redujo las distancias recorridas entre las áreas en un 41.5%, las áreas fueron distribuida aplicando un método diagrama de recorrido donde se analizó los espacios, equipos requeridos entro otros aspectos para disminuir el traslado del operario y así reducir los tiempos de espera. La herramienta 5S se logró incrementar el nivel de cumplimiento de la auditoría en cada proceso, en el área de corte se mejoró en un 36%, el área de perfilado mejoró en un 44%, en el área de armado en un 43% y en el área de alistado en un 57%, obteniendo, que la herramienta 5S permitió mejorar los ambientes de trabajo creando así un puesto de trabajo limpio, disminuir el tiempo de espera y búsqueda ya sea de materiales o herramientas.

Posteriormente a la implementación de las herramientas Lean Manufacturing se identificaron en total 72 actividades de las cuales 55 son consideradas sin desperdicios, que representa el 76% y 17 con desperdicios representando el 24%; además se logró disminuir los desperdicios de esperas, transporte y movimientos innecesarios de 36.77 min a 15.90 min, de esta manera se redujo los tiempos en un 56.8%.

Las herramientas Lean Manufacturing permitieron disminuir los desperdicios en función de tiempo en un 56.8% dato que se corroboró con la prueba estadística Wilconxon al obtener un valor $p = 0.001$, lo que indicó que la reducción de desperdicios fue significativa.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda actualizar de forma periódica el diseño de las estaciones físicas de acuerdo al ritmo de trabajo y a la metodología propuesta en la investigación.

Se recomienda un manual de 5's, herramienta que contiene información general y específica en cuanto a las pautas que deberán tomar en cuenta los trabajadores para poder mantener la cultura de orden y limpieza.

Se recomienda a futuros investigadores realizar una investigación de aplicación de herramientas Lean Manufacturing relacionada a otro tipo de variable como costos de producción o productividad, variables que ayuden a la solución de problemas mediante herramientas Lean Manufacturing.

REFERENCIAS

Bello, Carlos. 2013. *Producción y operaciones aplicadas a las Pymes*. Tercera. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2013. pág. 430. ISBN: 9789586489782.

Bhatawdekar, Shyam. 2012. *Essentials of Work Study*. Scadinavia : Prodcons Group, 2012. pág. 250. ISBN : 1479130605.

Bonilla, Elsie, y otros. 2014. *Mejora Continua de los procesos.Herramientas y técnicas*. Lima : Fondo editorial, 2014. pág. 220. ISBN: 9789972452413.

Conexionesan. 2017. ¿Cómo aplicar Lean Manufacturing en la PYMES? *Conexioesan*. [En línea] 05 de Diciembre de 2017. [Citado el: 23 de Setiembre de 2018.] <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/12/como-aplicar-el-lean-manufacturing-en-las-pymes/>.

Córdova, Pablo. 2014. *"Mejoras en el proceso de fabricación de spools en una empresa metalmecánica usando manufactura esbelta"*. Lima : Ponificia Universidad Católica del Perú, 2014. Tesis (Título Profesional).

Cruelles, José. 2013. *Mejoras de Métodos y Tiempos de Fabricación*. México : Alfaomega Grupo Editor S.A, 2013. pág. 360. ISBN: 9786077076148.

Cruz, Tatiana y Mendoza, Claudia. 2017. *"Implementación de las herramientas Lean Manufacturing para la reducción de desperdicios en la línea de fabricación de calzado en la empresa D' Yomis"*. Trujillo : Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. Tesis (Título Profesional).

Davim, Paulo. 2018. *Progress in Lean Manufacturing*. Switzerland : Springer International Publishing AG, 2018. ISBN: 9783319736471.

Freivalds, Andris y Niebel, Benjamin. 2014. *Ingeniería Industrial de Niebel.Métodos y Estándares y Diseño del Trabajador*. México : McGraw-Hill Education, 2014. pág. 548. ISBN:9786071511546.

García, Jorge, Maldonado, Aidé y Cortes, Guillermo. 2014. *Lean Manufacturing in the Developing Word*. Switzerland : Springer, 2014. ISBN: 9783319049502.

Gavriluta, Ana. 2019. *Study on improvement of manufacturing system using lean manufacturing.* [Revista] s.l. : Acces la success, Enero de 2019. Vol. 20. ISSN: 1582-2559.

Gestión. 2017. Perú produce mas de 50 millones de pares de calzado de cuero al año y eso atrae a Brasil. [En línea] 06 de Agosto de 2017. [Citado el: 19 de Septiembre de 2018.] <https://gestion.pe/economia/peru-produce-50-millones-pares-calzado-cuero-ano-atrae-brasil-136833>.

Hernández, Juan Carlos y Vizán, Antonio. 2013. *Lean manufacturing. Conceptos, técnicas e implntación.* Madrid : Fundación EOI, 2013. ISBN: 9788415061403.

Houa, San, y otros. 2018. *Implementation of 5S in Manufacturing Industry.* [Revista] s.l. : A Case of Foreing Workers in Melaka, 23 de febrero de 2018. Vol. 150. ISSN: 2261-236X.

Ingaldil, y otros. 2018. *Analysis of problems during implementation of Lean Manufacturing elements.* [Revista] s.l. : MATEC WEB OF CONFERENCE, 31 de julio de 2018. Vol. 183. ISSN: 2261-236X.

Juárez, Yolanda, Pérez, Aurora y Rojas, Jorge. 2012. *Process Diagnosis prior to the application of Lean Manufacturing.* [Revista] s.l. : Revista Científica Nexa, junio de 2012. Vol. 25. ISSN: 1995-9516.

Jugraj, Randhawa y Inderpreet, Ahuja. 2015. *5S- a Quality improvement tool for sustainable performance: litterrature review and directions.* [Revista] s.l. : Proquest, 01 de setiembre de 2015. Vol. 34. ISSN: 0265-671X.

León, Gonzalo, Marulanda, Natalia y Gonzales, Henry. 2017. *Factores claves de éxito en la implementación de Lean Manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia.* [Revista] Colombia : s.n., 01 de junio de 2017. Vol. 18. ISSN: 2539-0554.

Lonnie, Wilson. 2010. *How to Implement Lean Manufacturing.* Estados Unidos : McGraw-Hill companies, 2010. ISBN: 9780071625074.

Malca, Víctor. 2014. *"Aplicación de herramientas de manufactura esbelta en el proceso de producción para reducir los desperdicios lean en la empresa de calzado Carubi S.A."*. Trujillo : Universidad César Vallejo, 2014. pág. 176, Tesis (Título Profesional).

Marmolejo, Natalia, y otros. 2016. *Improvement through lean manufacturing tools in a Garment Company.* [Revista] febrero de 2016. Vol. 37. ISSN: 1815-5936.

Martínez, Miguel y Baldemar, Juan. 2013. *Reducing costs associated with from a product of a manufacturing company.* [Revista] Agosto de 2013. Vol. 10. ISSN: 2007-1191.

Miño, G., Moyano, J. y Santillan, C. 2019. *Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro.* [Revista] mayo de 2019. Vol. 40. ISSN: 1815-5936.

Monge, Haydee, Reyes, José y Rodríguez, José. 2014. *"Diseño de uun programa de reducción de desperdicios apoyado con Manufactura Esbelta".* El Salvador : Universidad El Salvador, 2014. Tesis (Título Profesional).

Muhammad, Fahad. 2016. *Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout planning.* [Revista] s.l. : Cogent Engineering, 25 de junio de 2016. Vol. 3. ISSN: 2331-1916.

Núñez, Ana, Guitart, Laura y Baraza, Xavier. 2014. *Dirección de operaciones. Decisiones tácticas y estratégicas.* Barcelona : Editorial UOC, 2014. pág. 345. ISBN: 9788490640760.

Ortiz, Mercedes, Rodríguez, Ricardo y Coronado, Orlando. 2014. *Propuesta de un Sistema de distribución para la cadena de suministro de la empresa Pastor C.A.* [Revista] s.l. : Revista Espacios, abril de 2014. Vol. 35. ISSN: 0798-1015.

Pereira, Lais y Tortorella, Guilherme. 2018. *Indetification of the relationships between critical siccess factors, barriers and practices for lean implementation in a small company.* [Revista] s.l. : Braziliam Journal of Operations & Production Management, 01 de junio de 2018. Vol. 15. ISSN: 2237-8960.

Pérez, José. 2010. *Getión por procesos.* 4º . Madrid : ESIC Editorial, 2010. ISBN: 9788473566971.

Pérez, Valeria y Quintero, Lewis Charles. 2018. *Metodología dinámica para la implementación de 5'S en el área de producción de las organizaciones: Journal of strategic studies.* [Revista] s.l. : Revista Ciencias Estratégicas, Marzo de 2018. Vol. 25. ISSN: 1794-8347.

- Poémape, Víctor. 2017.** *"Implementación de lean manufacturing para disminuir los desperdicios del proceso productivo de la fábrica de calzado grupo ingenieros S.R.L"*. Trujillo : Universidad César Vallejo, 2017. pág. 168, Tesis (Título Profesional).
- Quesada, Gilberto. 2010.** *Herramientas para la mejora continua*. Costa Rica : s.n., 2010. pág. 173. ISBN: 9788456123487.
- Quesada, María y Arrieta, Juan. 2018.** *Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin*. [Revista] mayo de 2018. Vol. 26. ISSN: 1806-9649.
- Rajadell, Manuel y Sanchez, Jose. 2010.** *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Madrid : Ediciones Diaz de Santos, 2010. pág. 260. ISBN:9788479789761.
- Revista de calzado. 2018.** *Anuario del sector mundial del calzado*. [Revista] España : Mundipress, 2018.
- Rojas, Bernardo; Prias, Omar. 2014.** *Herramientas lean para apoyar la implementación de sistema de gestión de la energía basados en ISO 50001*. [Revista] Bogota : Energética, Energética, 12 de 2014. Vol. 1. ISSN: 01209833.
- Romero, A., Monroy, R. y Ramirez, R. 2017.** *Estrategias para mejorar la productividad y competitividad de las empresa de Calzado de Cúcuta*. [Revista] 24 de abril de 2017. Vol. 38. ISSN: 0798-1015.
- Rymaszewska, Anna. 2014.** *Competing through Lean -- Towards sustainable resource - oriented implementation framework*. [Revista] 2014. Vol. 2. ISSN: 2307-4450.
- Salgin, B., Arroyo, P. y Ballard, G. 2016.** *Exploring the relationship between lean desing methods and C&D waste reduction: three case studies of hospital projects in California*. [Revista] agosto de 2016. Vol. 31. ISSN: 0718-5073.
- Salguiero, Amado. 2011.** *Indicadores de Gestión y cuadro de mando*. Madrid : Ediciones Díaz de Santos S.A., 2011. ISBN: 847978492X.
- Santos, Javier, Wysk, Richard y Torres, José. 2015.** *Mejorando la producción con lean thinking*. 2° ed. Madrid : Pirámide, 2015. pág. 316. ISBN: 9788436832822.
- Sarria, Mónica, Fonseca, Guillermo y Bocanegra, Claudia. 2017.** *Modelo metodológico de implementación de manufactura esbelta*. [Revista] 2017. ISSN: 0120-8160.

Shannon, P., Krumwiede, K. y Street, J. 2010. *Using Simulation to Explore Lean Manufacturing Implementation Strategies*. [Revista] marzo de 2010. Vol. 34. ISSN: 1052-5629.

Sortino, Roberto A. 2009. *Radiación y distribución de planta (Layout) como gestión empresarial*. [Revista] june de 2009. Vol. 4. ISSN: 0329-3475.

Tapia, Jessica, y otros. 2017. *Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria*. [Revista] diciembre de 2017. Vol. 4. ISSN: 0718-2449.

Vargas, José, Muratalla, Grabiela y Jiménez, María. 2016. *Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?* [Revista] noviembre de 2016. Vol. 5. ISSN: 1856-8327.

Villaseñor, Alberto. 2011. *Manual de Lean Manufacturing. Guía Básica*. 2° ed. México : Limusa, 2011. pág. 116. ISBN: 9786070500428.

Webmaster. 2012. Nike reduce los plazos de entrega através de Lean Manufacturing. *Lean Manufacturing Hoy*. [En línea] 12 de Mayo de 2012. [Citado el: 18 de Septiembre de 2018.] <http://www.leanmanufacturinghoy.com/nike-reduce-los-plazos-de-entrega-a-traves-de-la-manufactura-esbelta/>.

ANEXOS

A. ANEXO TABLAS

Tabla A. 10 Tabla de Causas - Raíz

CAUSA	
C1	No existe un proceso definido
C2	Falta de un programa de limpieza
C3	No existen parámetros de control
C4	Desconocimiento de la forma de trabajo
C5	Operarios realizan traslados innecesarios
C6	Mala distribución de las áreas
C7	Costumbre de trabajar en área desordenada
C8	Falta de control de productos en proceso

PONDERACIÓN	
4	Muy de acuerdo
3	De acuerdo
2	En desacuerdo
1	Muy en desacuerdo

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 11 Matriz de Análisis de Datos

PERSONAL	C1: No existe un proceso definido	C2: Falta de un programa de limpieza	C3: No existen parámetros de control	C4: Desconocimiento de la forma de trabajo	C5: Operarios realizan traslados innecesarios	C6: Mala distribución de las áreas	C7: Costumbre de trabajar en área desordenada	C8: Falta de control de productos en proceso
Operario 1	3	4	3	2	3	3	3	2
Operario 2	3	3	3	3	2	4	2	2
Operario 3	3	4	2	2	3	2	4	3
Operario 4	3	3	3	2	3	3	3	2
Operario 5	4	3	3	2	2	3	3	3
Operario 6	4	4	2	2	2	4	4	3
Operario 7	3	4	4	3	1	4	4	3
Operario 8	3	4	3	3	2	4	3	2
CALIFICACIÓN TOTAL	26	29	23	19	18	27	26	20

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 12 Causas - Raíz

CAUSAS RAÍZ	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Falta de un programa de limpieza	29	15.43%	15.43%
Mala distribución de las áreas	27	14.36%	29.79%
No existe un proceso definido	26	13.83%	43.62%
Costumbre de trabajar en área desordenada	26	13.83%	57.45%
No existen parámetros de control	23	12.23%	69.68%
Falta de control de productos en proceso	20	10.64%	80.32%
Desconocimiento de la forma de trabajo	19	10.11%	90.43%
Operarios realizan traslados innecesarios	18	9.57%	100.00%
TOTAL	188	100.00%	100.00%

Fuente: Tabla A.13 Matriz de análisis de datos

Tabla A. 13 Estudio de tiempos de cada proceso (prueba piloto), CREACIONES NIJARDI, 2019

PROCESO	ACTIVIDAD	Tiempo de actividades de cada proceso (segundo/docena)														
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15
CORTE	Recepción de material (cuero, antitranspirante)	36	38	38	37	36	37	37	37	36	39	39	39	39	39	36
	Extender material en mesa de trabajo	10	9	10	9	9	9	10	8	10	9	9	9	10	8	10
	Ir al almacén por moldes de zapato	68	61	62	64	62	66	64	63	63	68	70	62	68	71	64
	Buscar molde del zapato	60	71	63	70	62	68	71	70	63	62	64	71	72	72	73
	Regresar al área para corte	64	64	68	66	67	63	69	60	62	71	63	70	64	70	71
	Colocar molde sobre cuero	17	15	17	17	18	18	18	18	18	18	17	18	18	17	18
	Afilar cuchillas de corte	18	20	19	18	20	20	20	18	20	18	20	19	18	18	18
	Corte de cuero	5419	5411	5426	5429	5429	5421	5426	5420	5425	5410	5424	5428	5430	5423	5424
	Verificar los cortes	600	614	622	603	619	604	617	616	604	606	614	621	618	607	600
	Enumerar las piezas cortadas	81	81	84	85	87	86	87	82	87	86	81	85	88	80	83
	Extender material en mesa de trabajo(forro)	10	10	9	8	9	8	10	9	9	9	8	9	9	10	8
	Corte de forro antitranspirante	1859	1900	1945	1846	1884	1818	1836	1906	1808	1942	1861	1902	1830	1943	1885
	Verificar los cortes	90	101	94	90	102	98	99	99	100	99	92	92	91	96	98
	Enumerar las piezas cortadas	88	88	84	80	83	88	88	80	84	81	82	87	85	81	85
	Ordenar cortes	60	64	63	62	69	62	72	67	68	71	61	73	70	69	62
	Transportar cortes a área lateral	7	9	10	8	7	9	8	8	10	9	10	8	10	9	7
PERFILADO	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	53	52	49	52	50	51	53	51	50	53	52	52	49	50	51
	Espera de despacho de piezas	165	167	164	164	165	162	163	165	163	170	161	164	163	163	161
	Regresar al área de trabajo	47	48	47	48	45	50	46	49	46	47	48	47	50	45	50
	Separar piezas	203	194	202	198	204	202	201	198	204	192	199	201	198	98	195
	Inspección y conteo de piezas	246	237	237	237	246	239	240	245	238	244	241	237	239	237	241
	Desbaste de cuero	211	210	210	209	215	209	212	218	214	219	219	215	213	213	211

PERFILADO	Encender máquina de cosido	24	27	26	26	27	25	26	24	27	26	27	24	26	28	24
	Seleccionar Hilo	45	45	44	44	47	44	45	45	45	45	45	45	44	45	47
	Cosido de cuero (delantera y talón)	1680	1684	1679	1685	1687	1682	1687	1683	1679	1685	1680	1680	1681	1682	1682
	Cosido de forro(delantera y talón)	1489	1485	1495	1493	1481	1494	1480	1486	1489	1498	1485	1500	1499	1484	1500
	Pasar pegamento o PVC al cuero	72	71	70	74	72	71	73	74	73	75	75	71	70	74	73
	Dejar que le pegamento seque	120	118	119	119	123	120	121	120	124	121	123	121	119	124	118
	Unión de piezas (cuero y forro anti transpiraste)	680	693	688	680	685	685	687	698	697	681	692	690	692	683	682
	Cosido del contorno	127	126	127	125	129	124	124	127	127	130	127	125	129	128	127
	Recorte de exceso de cuero	726	725	727	736	725	730	718	727	737	719	735	724	737	720	727
	Ir y regresar del almacén por apliques	124	126	128	122	122	122	125	128	126	127	128	124	122	124	125
	Colocar apliques	1419	1424	1416	1418	1417	1421	1423	1424	1419	1419	1422	1421	1423	1421	1418
	Inspección de piezas	74	73	74	72	74	72	60	70	75	71	62	69	72	63	77
	Recorte de hilos sobrantes	288	285	290	292	287	292	292	290	285	287	287	288	289	285	291
	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	45	45	48	46	49	45	48	48	47	46	48	48	47	47	47
ARMADO	Acomodar piezas en estante de armado	44	54	53	40	46	43	54	44	54	43	53	42	44	52	45
	Recepción de piezas perfiladas	37	37	39	37	37	38	39	40	39	36	40	40	39	39	38
	Inspección de piezas	90	100	95	88	90	100	91	90	89	100	93	95	88	98	98
	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	155	154	160	154	160	159	157	159	159	159	159	160	154	156	158
	Aplicar pegamento en contrafuerte	34	37	34	38	37	38	38	35	37	38	38	34	38	34	35
	Pegar contrafuerte en talón	900	990	990	990	989	988	989	990	990	990	988	989	990	990	990
	Ir a máquina Troqueladora	74	75	72	71	71	73	72	71	72	71	73	74	72	75	74
	Troquelado de falsas	138	135	135	132	136	132	136	136	135	133	138	137	137	134	133
	Ir a la máquina de esmeril	74	71	71	74	71	76	73	72	76	72	74	73	73	71	73
	Esmerilar falsa	257	256	257	254	246	245	255	246	258	250	248	254	243	240	258
	Regresar al área de armado	72	72	74	71	71	73	71	75	75	73	74	71	72	71	71

	Clavar falsa en horma	430	430	431	429	434	440	433	435	434	430	428	436	437	437	436
	Colocar y Moldear pieza en hormas	2172	2164	2168	2166	2161	2165	2164	2164	2161	2161	2162	2169	2172	2166	2164
	Pasar pegamento a bordes	240	240	240	242	239	242	243	239	243	240	241	241	242	241	239
	Dejar enfriar	530	534	530	532	534	531	534	535	532	530	534	530	532	532	530
	Golpear con martillo	552	555	556	556	556	554	556	553	555	552	551	552	554	558	550
	Pasar pegamento PVC a planta	321	324	327	328	323	325	324	322	321	326	321	320	323	328	322
	Dejar enfriar	600	600	609	608	602	606	605	602	602	608	609	607	609	600	603
	Unir planta con el armado	362	358	366	360	362	362	361	370	358	368	369	364	363	365	358
	Descalzar el zapato de la horma	2496	2496	2498	2496	2499	2494	2499	2499	2497	2497	2496	2495	2500	2500	2498
	Colocar horma en estante	240	247	243	244	246	240	242	245	241	240	242	240	244	246	242
	Colocar zapatos en jabs	45	52	48	53	50	48	51	51	46	50	46	49	53	50	52
	Trasladar al área de alistado	73	74	74	72	74	73	74	73	75	74	73	75	75	72	73
ALISTADO	Recepción de armado de zapato	15	17	15	19	19	15	18	18	15	16	18	18	19	17	16
	Inspección del zapato	103	101	102	99	100	98	102	105	103	101	104	98	106	102	108
	Quitar restos de pegamento	120	125	121	128	127	124	126	127	128	127	127	120	123	127	121
	Cortar plantilla	143	142	143	148	148	145	144	145	142	146	146	148	146	145	142
	Colocar pegamento en logo	72	71	74	73	72	72	73	75	72	71	71	71	71	72	75
	Pegar logo en plantilla	83	84	85	81	82	84	85	80	81	84	85	85	83	83	85
	Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas	1080	1078	1079	1083	1078	1084	1084	1079	1082	1080	1083	1084	1085	1083	1081
	Colocar plantilla	144	143	148	144	143	147	143	144	145	148	146	144	146	143	144
	Ordenar por modelo y talla	18	22	21	23	22	22	22	22	23	22	21	21	19	19	19
	Colocar etiqueta de talla	86	90	90	88	86	88	89	90	90	89	86	89	88	85	87
	Embolsar	116	116	125	119	118	121	125	119	122	119	125	120	118	124	124
	Buscar y armar caja	322	329	328	321	330	328	328	329	323	322	329	321	331	330	329
	Colocar en una caja	126	131	126	126	131	126	129	127	131	131	131	132	128	126	131
	Traslado almacén de producto terminado	10	10	12	11	12	12	12	11	10	10	11	10	11	10	12

Fuente. Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 14: Determinación de muestra, CREACIONES NIHJARDI, 2019

PROC ESO	ACTIVIDAD	Tiempo de actividades de cada proceso (minutos/docena)															SUMA DE (X)	SUMA DE (X^2)	"n"
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15			
CORTE	Recepción de material (cuero, antitranspirante)	0.60	0.63	0.63	0.62	0.60	0.62	0.62	0.62	0.60	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.60	9.38	5.876	1.646
	Extender material en mesa de trabajo	0.17	0.15	0.17	0.15	0.15	0.15	0.17	0.13	0.17	0.15	0.15	0.15	0.17	0.13	0.17	2.31	0.360	8.612
	Ir al almacén por moldes de zapato	1.13	1.02	1.03	1.07	1.03	1.10	1.07	1.05	1.05	1.13	1.17	1.03	1.13	1.18	1.07	16.26	17.680	3.601
	Buscar molde del zapato	1.00	1.18	1.05	1.17	1.03	1.13	1.18	1.17	1.05	1.03	1.07	1.18	1.20	1.20	1.22	16.86	19.046	6.790
	Regresar al área para corte	1.07	1.07	1.13	1.10	1.12	1.05	1.15	1.00	1.03	1.18	1.05	1.17	1.07	1.17	1.18	16.53	18.273	4.335
	Colocar molde sobre cuero	0.28	0.25	0.28	0.28	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.28	0.30	0.30	0.28	0.30	4.36	1.274	3.403
	Afilar cuchillas de corte	0.30	0.33	0.32	0.30	0.33	0.33	0.33	0.30	0.33	0.30	0.33	0.32	0.30	0.30	0.30	4.73	1.497	3.848
	Corte de cuero	90.32	90.18	90.43	90.48	90.48	90.35	90.43	90.33	90.42	90.17	90.40	90.47	90.50	90.38	90.40	1355.75	122537.346	0.002
	Verificar los cortes	10.00	10.23	10.37	10.05	10.32	10.07	10.28	10.27	10.07	10.10	10.23	10.35	10.30	10.12	10.00	152.75	1555.743	0.245
	Enumerar las piezas cortadas	1.35	1.35	1.40	1.42	1.45	1.43	1.45	1.37	1.45	1.43	1.35	1.42	1.47	1.33	1.38	21.05	29.568	1.511
	Extender material en mesa de trabajo (forro)	0.17	0.17	0.15	0.13	0.15	0.13	0.17	0.15	0.15	0.15	0.13	0.15	0.15	0.17	0.13	2.25	0.340	10.535
	Corte de forro antitranspirante	30.98	31.67	32.42	30.77	31.40	30.30	30.60	31.77	30.13	32.37	31.02	31.70	30.50	32.38	31.42	469.41	14698.184	0.877
	Verificar los cortes	1.50	1.68	1.57	1.50	1.70	1.63	1.65	1.65	1.67	1.65	1.53	1.53	1.52	1.60	1.63	24.01	38.521	2.831
	Enumerar las piezas cortadas	1.47	1.47	1.40	1.33	1.38	1.47	1.47	1.33	1.40	1.35	1.37	1.45	1.42	1.35	1.42	21.06	29.623	1.937

PERFILADO	Ordenar cortes	1.00	1.07	1.05	1.03	1.15	1.03	1.20	1.12	1.13	1.18	1.02	1.22	1.17	1.15	1.03	16.55	18.335	6.581
	Transportar cortes a área lateral	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13	1.86	0.233	7.143
	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	0.88	0.87	0.82	0.87	0.83	0.85	0.88	0.85	0.83	0.88	0.87	0.87	0.82	0.83	0.85	12.80	10.930	1.074
	Espera de despacho de piezas	2.75	2.78	2.73	2.73	2.75	2.70	2.72	2.75	2.72	2.83	2.68	2.73	2.72	2.72	2.85	41.16	113.00 9	0.422
	Regresar al área de trabajo	0.78	0.80	0.78	0.80	0.75	0.83	0.77	0.82	0.77	0.78	0.80	0.78	0.83	0.75	0.83	11.88	9.425	1.876
	Separar piezas	3.38	3.23	3.37	3.30	3.40	3.37	3.35	3.30	3.40	3.20	3.32	3.35	3.30	3.30	3.25	49.85	165.49 8	0.497
	Inspección y conteo de piezas	4.10	3.95	3.95	3.95	4.10	3.98	4.00	4.08	3.97	4.07	4.02	3.95	3.98	3.95	4.02	60.06	240.57 9	0.305
	Desbaste de cuero	3.52	3.50	3.50	3.48	3.58	3.48	3.53	3.63	3.57	3.65	3.65	3.58	3.55	3.55	3.52	53.30	189.43 8	0.386
	Encender máquina de cosido	0.40	0.45	0.43	0.43	0.45	0.42	0.43	0.40	0.45	0.43	0.45	0.40	0.43	0.47	0.40	6.45	2.780	3.910
	Seleccionar Hilo	0.75	0.75	0.73	0.73	0.78	0.73	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.73	0.75	0.78	11.25	8.441	0.632
	Cosido de cuero (delantero y talón)	28.00	28.0 7	27.9 8	28.0 8	28.1 2	28.03	28.1 2	28.0 5	27.9 8	28.0 8	28.0 0	28.0 0	28.0 2	28.0 3	28.0 3	420.60	11793. 652	0.004
	Cosido de forro(delantero y talón)	24.82	24.7 5	24.9 2	24.8 8	24.6 8	24.90	24.6 7	24.7 7	24.8 2	24.9 7	24.7 5	25.0 0	24.9 8	24.7 3	25.0 0	372.63	9257.2 28	0.032
	Pasar pegamento o PVC al cuero	1.20	1.18	1.17	1.23	1.20	1.18	1.22	1.23	1.22	1.25	1.25	1.18	1.17	1.23	1.22	18.133	21.932	0.806
	Dejar que le pegamento seque	2.00	1.97	1.98	1.98	2.05	2.00	2.02	2.00	2.07	2.02	2.05	2.02	1.98	2.07	1.97	30.167	60.684	0.420
	Unión de piezas (cuero y forro antitranspirante)	11.33	11.5 5	11.4 7	11.3 3	11.4 2	11.42	11.4 5	11.6 3	11.6 2	11.3 5	11.5 3	11.5 0	11.5 3	11.3 8	11.3 7	171.88 3	1969.7 30	0.112
	Cosido del contorno	2.12	2.10	2.12	2.08	2.15	2.07	2.07	2.12	2.12	2.17	2.12	2.08	2.15	2.13	2.12	31.700	67.005	0.295

	Recorte de exceso de cuero	12.10	12.08	12.12	12.27	12.08	12.17	11.97	12.12	12.28	11.98	12.25	12.07	12.28	12.00	12.12	181.883	2205.593	0.113
	Ir y regresar del almacén por apliques	2.07	2.10	2.13	2.03	2.03	2.03	2.08	2.13	2.10	2.12	2.13	2.07	2.03	2.07	2.08	31.217	64.985	0.491
	Colocar apliques	23.65	23.73	23.60	23.63	23.62	23.68	23.72	23.73	23.65	23.65	23.70	23.68	23.72	23.68	23.63	355.083	8405.637	0.005
	Inspección de piezas	1.23	1.22	1.23	1.20	1.23	1.20	1.00	1.17	1.25	1.18	1.03	1.15	1.20	1.05	1.28	17.633	20.827	7.584
	Recorte de hilos sobrantes	4.80	4.75	4.83	4.87	4.78	4.87	4.87	4.83	4.75	4.78	4.78	4.80	4.82	4.75	4.85	72.133	346.907	0.118
	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	0.75	0.75	0.80	0.77	0.82	0.75	0.80	0.80	0.78	0.77	0.80	0.80	0.78	0.78	0.78	11.733	9.184	1.111
	Acomodar piezas en estante de armado	0.75	0.73	0.80	0.77	0.75	0.77	0.75	0.75	0.78	0.83	0.80	0.82	0.75	0.82	0.73	11.600	8.986	2.656
ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	0.62	0.62	0.65	0.62	0.62	0.63	0.65	0.67	0.65	0.60	0.67	0.67	0.65	0.65	0.63	9.583	6.129	1.694
	Inspección de piezas	1.50	1.67	1.58	1.47	1.50	1.67	1.52	1.50	1.48	1.67	1.55	1.58	1.47	1.63	1.63	23.417	36.638	3.591
	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	2.58	2.57	2.67	2.57	2.67	2.65	2.62	2.65	2.65	2.65	2.65	2.67	2.57	2.60	2.63	39.383	103.424	0.326
	Aplicar pegamento en contrafuerte	0.57	0.62	0.57	0.63	0.62	0.63	0.63	0.58	0.62	0.63	0.63	0.57	0.63	0.57	0.58	9.083	5.513	3.501
	Pegar contrafuerte en talón	15.00	16.50	16.50	16.50	16.48	16.47	16.48	16.50	16.50	16.50	16.47	16.48	16.50	16.50	16.50	245.883	4032.653	0.825
	Ir a máquina Troqueladora	1.23	1.25	1.20	1.18	1.18	1.22	1.20	1.18	1.20	1.18	1.22	1.23	1.20	1.25	1.23	18.167	22.010	0.593
	Troquelado de falsas	2.30	2.25	2.25	2.20	2.27	2.20	2.27	2.27	2.25	2.22	2.30	2.28	2.28	2.23	2.22	33.783	76.103	0.326
	Ir a la máquina de esmeril	1.23	1.18	1.18	1.23	1.18	1.27	1.22	1.20	1.27	1.20	1.23	1.22	1.22	1.18	1.22	18.233	22.174	0.781
	Esmerilar falsa	4.28	4.27	4.28	4.23	4.10	4.08	4.25	4.10	4.30	4.17	4.13	4.23	4.05	4.00	4.30	62.783	262.925	0.862
	Regresar al área de armado	1.20	1.20	1.23	1.18	1.18	1.22	1.18	1.25	1.25	1.22	1.23	1.18	1.20	1.18	1.18	18.100	21.849	0.643

	Clavar falsa en horma	7.17	7.17	7.18	7.15	7.23	7.33	7.22	7.25	7.23	7.17	7.13	7.27	7.28	7.28	7.27	108.33 3	782.45 6	0.100
	Colocar y Moldear pieza en hormas	36.20	36.0 7	36.1 3	36.1 0	36.0 2	36.08	36.0 7	36.0 7	36.0 2	36.0 2	36.0 3	36.1 5	36.2 0	36.1 0	36.0 7	541.31 7	19534. 967	0.004
	Pasar pegamento a bordes	4.00	4.00	4.00	4.03	3.98	4.03	4.05	3.98	4.05	4.00	4.02	4.02	4.03	4.02	3.98	60.200	241.61 0	0.049
	Dejar enfriar	8.83	8.90	8.83	8.87	8.90	8.85	8.90	8.92	8.87	8.83	8.90	8.83	8.87	8.87	8.83	133.00 0	1179.2 79	0.017
	Golpear con martillo	9.20	9.25	9.27	9.27	9.27	9.23	9.27	9.22	9.25	9.20	9.18	9.20	9.23	9.30	9.17	138.50 0	1278.8 37	0.025
	Pasar pegamento PVC a planta	5.35	5.40	5.45	5.47	5.38	5.42	5.40	5.37	5.35	5.43	5.35	5.33	5.38	5.47	5.37	80.917	436.52 8	0.099
	Dejar enfriar	10.00	10.0 0	10.1 5	10.1 3	10.0 3	10.10	10.0 8	10.0 3	10.0 3	10.1 3	10.1 5	10.1 2	10.1 5	10.0 0	10.0 5	151.16 7	1523.4 73	0.051
	Unir planta con el armado	6.03	5.97	6.10	6.00	6.03	6.03	6.02	6.17	5.97	6.13	6.15	6.07	6.05	6.08	5.97	90.767	549.29 9	0.174
	Descalzar el zapato de la horma	41.60	41.6 0	41.6 3	41.6 0	41.6 5	41.57	41.6 5	41.6 5	41.6 2	41.6 2	41.6 0	41.5 8	41.6 7	41.6 7	41.6 3	624.33 3	25986. 154	0.001
	Colocar horma en estante	4.00	4.12	4.05	4.07	4.10	4.00	4.03	4.08	4.02	4.00	4.03	4.00	4.07	4.10	4.03	60.700	245.65 6	0.149
	Colocar zapatos en jabs	0.75	0.87	0.80	0.88	0.83	0.80	0.85	0.85	0.77	0.83	0.77	0.82	0.88	0.83	0.87	12.400	10.276	3.972
	Trasladar al área de alistado	1.22	1.23	1.23	1.20	1.23	1.22	1.23	1.22	1.25	1.23	1.22	1.25	1.25	1.20	1.22	18.400	22.574	0.268
ALISTADO	Recepción de armado de zapato	0.25	0.28	0.25	0.32	0.32	0.25	0.30	0.30	0.25	0.27	0.30	0.30	0.32	0.28	0.27	4.250	1.214	12.54 9
	Inspección del zapato	1.72	1.68	1.70	1.65	1.67	1.63	1.70	1.75	1.72	1.68	1.73	1.63	1.77	1.70	1.80	25.533	43.495	1.163
	Quitar restos de pegamento	2.00	2.08	2.02	2.13	2.12	2.07	2.10	2.12	2.13	2.12	2.12	2.00	2.05	2.12	2.02	31.183	64.861	0.857
	Cortar plantilla	2.38	2.37	2.38	2.47	2.47	2.42	2.40	2.42	2.37	2.43	2.43	2.47	2.43	2.42	2.37	36.217	87.461	0.334
	Colocar pegamento en logo	1.20	1.18	1.23	1.22	1.20	1.20	1.22	1.25	1.20	1.18	1.18	1.18	1.18	1.20	1.25	18.083	21.808	0.557
	Pegar logo en plantilla	1.38	1.40	1.42	1.35	1.37	1.40	1.42	1.33	1.35	1.40	1.42	1.42	1.38	1.38	1.42	20.833	28.946	0.604

Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas	18.00	17.9 7	17.9 8	18.0 5	17.9 7	18.07	18.0 7	17.9 8	18.0 3	18.0 0	18.0 5	18.0 7	18.0 8	18.0 5	18.0 2	270.38 3	4873.8 32	0.007
Colocar plantilla	2.40	2.38	2.47	2.40	2.38	2.45	2.38	2.40	2.42	2.47	2.43	2.40	2.43	2.38	2.40	36.200	87.375	0.226
Ordenar por modelo y talla	0.30	0.37	0.35	0.38	0.37	0.37	0.37	0.37	0.38	0.37	0.35	0.35	0.32	0.32	0.32	5.267	1.859	8.396
Colocar etiqueta de talla	1.43	1.50	1.50	1.47	1.43	1.47	1.48	1.50	1.50	1.48	1.43	1.48	1.47	1.42	1.45	22.017	32.327	0.563
Embolsar	1.93	1.93	2.08	1.98	1.97	2.02	2.08	1.98	2.03	1.98	2.08	2.00	1.97	2.07	2.07	30.183	60.776	1.075
Buscar y armar caja	5.37	5.48	5.47	5.35	5.50	5.47	5.47	5.48	5.38	5.37	5.48	5.35	5.52	5.50	5.48	81.767	444.68 2	0.189
Colocar en una caja	2.10	2.18	2.10	2.10	2.18	2.10	2.15	2.12	2.18	2.18	2.18	2.20	2.13	2.10	2.18	32.200	69.146	0.530
Traslado almacén de producto terminado	0.17	0.17	0.20	0.18	0.20	0.20	0.20	0.18	0.17	0.17	0.18	0.17	0.18	0.17	0.20	2.733	0.501	9.756

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 15: Tiempo actual del tamaño de muestra de las actividades de cada proceso, CREACIONES NIHJARDI, 2019

PRO CES	ACTIVIDAD	Tiempo de actividades de cada proceso (minutos/docena)												PROMEDIO
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	
CORTE	Recepción de material (cuero, antitranspirante)	0.63	0.62	0.62	0.63	0.63	0.62	0.63	0.63	0.62	0.63	0.62	0.63	0.63
	Extender material en mesa de trabajo	0.13	0.13	0.17	0.15	0.15	0.17	0.13	0.15	0.15	0.17	0.13	0.15	0.15
	Ir al almacén por moldes de zapato	1.07	1.12	1.13	1.13	1.10	1.07	1.17	1.18	1.08	1.12	1.00	1.02	1.10
	Buscar molde del zapato	1.15	1.18	1.22	1.17	1.20	1.22	1.15	1.17	1.17	1.18	1.20	1.15	1.18
	Regresar al área para corte	1.00	1.02	1.08	1.03	1.02	1.10	1.12	1.05	1.10	1.18	1.18	1.03	1.08
	Colocar molde sobre cuero	0.27	0.28	0.30	0.27	0.27	0.30	0.30	0.28	0.28	0.27	0.28	0.27	0.28
	Afilas cuchillas de corte	0.33	0.32	0.33	0.32	0.33	0.32	0.32	0.32	0.33	0.32	0.33	0.33	0.33

	Corte de cuero	90.43	90.38	90.40	90.42	90.28	90.5 0	90.3 8	90.42	90.20	90.3 7	90.2 7	90.35	90.37
	Verificar los cortes	10.08	10.22	10.13	10.25	10.12	10.2 0	10.0 8	10.12	10.10	10.0 8	10.2 0	10.25	10.15
	Enumerar las piezas cortadas	1.40	1.37	1.37	1.45	1.37	1.35	1.37	1.38	1.43	1.35	1.35	1.47	1.39
	Extender material en mesa de trabajo (forro)	0.17	0.13	0.13	0.15	0.15	0.17	0.13	0.15	0.17	0.15	0.17	0.13	0.15
	Corte de forro antitranspirante	30.92	31.35	30.05	31.68	31.27	31.3 0	31.7 0	32.37	30.18	31.1 5	30.0 0	31.45	31.12
	Verificar los cortes	1.67	1.53	1.68	1.67	1.70	1.72	1.68	1.67	1.67	1.72	1.68	1.68	1.67
	Enumerar las piezas cortadas	1.45	1.45	1.33	1.33	1.47	1.45	1.38	1.43	1.45	1.45	1.42	1.35	1.41
	Ordenar cortes	1.03	1.13	1.13	1.13	1.03	1.05	1.20	1.12	1.03	1.22	1.15	1.20	1.12
	Transportar cortes a área lateral	0.13	0.15	0.13	0.15	0.15	0.17	0.17	0.13	0.12	0.17	0.17	0.15	0.15
PERFILADO	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas	0.82	0.80	0.83	0.80	0.87	0.85	0.88	0.82	0.85	0.87	0.82	0.88	0.84
	Espera de despacho de piezas	2.93	2.85	2.90	2.98	2.90	2.98	2.80	2.98	2.95	2.92	2.87	2.88	2.91
	Regresar al área de trabajo	0.82	0.75	0.77	0.82	0.83	0.80	0.82	0.83	0.78	0.80	0.77	0.82	0.80
	Separar piezas	3.40	3.30	3.47	3.25	3.23	3.45	3.38	3.40	3.42	3.25	3.38	3.45	3.37
	Inspección y conteo de piezas	3.97	4.00	4.12	4.03	3.98	3.95	3.97	3.95	4.05	4.02	4.03	3.95	4.00
	Desbaste de cuero	3.58	3.63	3.65	3.50	3.50	3.48	3.63	3.50	3.57	3.58	3.57	3.48	3.56
	Encender máquina de cosido	0.40	0.47	0.47	0.42	0.42	0.40	0.45	0.40	0.43	0.40	0.40	0.45	0.43
	Seleccionar Hilo	0.75	0.78	0.78	0.73	0.78	0.75	0.75	0.77	0.77	0.75	0.77	0.75	0.76
	Cosido de cuero (delantera y talón)	27.98	28.10	28.08	28.07	28.03	28.0 8	28.0 3	28.10	28.03	27.9 8	27.9 8	28.00	28.04
	Cosido de forro(delantera y talón)	24.77	24.90	24.85	24.90	24.87	24.9 8	24.8 7	24.83	24.92	24.7 5	24.8 5	24.75	24.85
	Pasar pegamento o PVC al cuero	0.58	0.50	0.52	0.52	0.58	0.58	0.58	0.50	0.58	0.58	0.55	0.52	0.55
	Dejar que le pegamento seque	1.97	2.02	2.03	1.97	1.98	1.97	1.98	2.07	1.97	1.98	1.98	2.05	2.00
	Unión de piezas (cuero y forro antitranspirante)	11.53	11.55	11.32	11.30	11.35	11.4 8	11.5 3	11.53	11.32	11.3 5	11.4 0	11.37	11.42

ARMADO	Cosido del contorno	2.10	2.07	2.12	2.07	2.07	2.12	2.17	2.12	2.07	2.07	2.12	2.10	2.10
	Recorte de exceso de cuero	12.28	12.22	11.97	12.03	12.08	12.1 5	12.1 7	12.23	12.22	12.2 3	12.2 0	12.00	12.15
	Ir y regresar del almacén por apliques	2.07	2.12	2.08	2.05	2.10	2.03	2.12	2.07	2.10	2.10	2.08	2.07	2.08
	Colocar apliques	23.67	23.73	23.65	23.73	23.63	23.7 3	23.6 5	23.60	23.63	23.7 5	23.7 3	23.70	23.68
	Inspección de piezas	1.25	1.27	1.22	1.00	1.12	1.07	1.17	1.28	1.28	1.02	1.08	1.25	1.17
	Recorte de hilos sobrantes	4.75	4.87	4.82	4.87	4.85	4.83	4.82	4.80	4.77	4.73	4.73	4.73	4.80
	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	0.78	0.82	0.80	0.82	0.82	0.78	0.82	0.80	0.75	0.80	0.77	0.83	0.80
	Acomodar piezas en estante de armado	0.85	0.83	0.82	0.88	0.83	0.88	0.83	0.77	0.70	0.82	0.83	0.90	0.83
	Recepción de piezas perfiladas	0.60	0.67	0.63	0.65	0.62	0.62	0.63	0.62	0.60	0.67	0.63	0.60	0.63
	Inspección de piezas	1.63	1.60	1.62	1.48	1.67	1.60	1.47	1.65	1.57	1.65	1.53	1.47	1.58
	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	2.62	2.57	2.63	2.67	2.62	2.58	2.57	2.62	2.57	2.58	2.62	2.67	2.61
	Aplicar pegamento en contrafuerte	0.60	0.57	0.57	0.58	0.57	0.57	0.62	0.58	0.62	0.60	0.62	0.60	0.59
	Pegar contrafuerte en talón	16.48	16.48	16.47	16.50	16.48	16.5 0	16.4 7	16.47	16.50	16.4 8	16.4 7	16.48	16.48
	Ir a máquina Troqueladora	1.27	1.18	1.18	1.22	1.22	1.18	1.20	1.27	1.22	1.23	1.25	1.27	1.22
	Troquelado de falsas	2.22	2.22	2.27	2.27	2.22	2.25	2.30	2.28	2.20	2.20	2.27	2.22	2.24
	Ir a la máquina de esmeril	1.22	1.18	1.23	1.22	1.20	1.20	1.20	1.22	1.22	1.18	1.18	1.20	1.20
	Esmerilar falsa	4.22	4.23	4.13	4.27	4.03	4.25	4.22	4.27	4.28	4.15	4.28	4.27	4.22
	Regresar al área de armado	1.55	1.65	1.57	1.58	1.53	1.55	1.62	1.58	1.60	1.62	1.63	1.60	1.59
	Clavar falsa en horma	7.25	7.27	7.17	7.30	7.17	7.18	7.37	7.25	7.37	7.33	7.22	7.23	7.26
	Colocar y Moldear pieza de perfilado en horma	36.00	35.98	36.05	36.07	36.03	35.9 7	36.0 2	36.05	35.98	36.0 3	36.0 0	36.03	36.02
	Pasar pegamento a bordes	4.05	4.02	3.97	4.02	4.03	3.97	4.02	4.02	3.97	4.05	4.00	4.05	4.01

ALISTADO	Dejar enfriar	8.90	8.88	8.92	8.92	8.90	8.90	8.90	8.92	8.90	8.90	8.90	8.90	8.90
	Golpear con martillo	9.22	9.27	9.18	9.25	9.22	9.17	9.27	9.17	9.17	9.20	9.22	9.30	9.22
	Pasar pegamento PVC a planta	5.45	5.43	5.33	5.45	5.35	5.37	5.33	5.38	5.43	5.38	5.42	5.35	5.39
	Dejar enfriar	10.05	10.15	10.12	10.15	10.02	10.1	10.0	10.15	10.15	10.1	10.0	10.15	10.11
	Unir planta con el armado	6.15	5.98	6.08	5.97	6.13	6.15	5.97	6.15	6.17	6.12	6.08	6.03	6.08
	Descalzar el zapato de la horma	41.67	41.65	41.67	41.57	41.58	41.5	41.6	41.57	41.67	41.5	41.6	41.63	41.62
	Colocar horma en estante	4.02	4.08	4.05	4.03	4.10	4.07	4.10	4.07	4.05	4.08	4.10	4.07	4.07
	Colocar zapatos en jabas	0.88	0.78	0.77	0.87	0.82	0.82	0.88	0.87	0.87	0.75	0.77	0.78	0.82
	Trasladar al área de alistado	1.20	1.20	1.22	1.20	1.23	1.23	1.23	1.25	1.25	1.20	1.22	1.23	1.22
	Recepción de armado de zapato	0.30	0.30	0.25	0.28	0.27	0.27	0.28	0.28	0.30	0.27	0.25	0.28	0.28
	Inspección del zapato	1.80	1.65	1.62	1.62	1.80	1.65	1.65	1.80	1.80	1.73	1.62	1.62	1.70
	Quitar restos de pegamento	2.02	1.98	2.10	2.03	2.13	2.03	2.10	2.13	2.02	2.13	1.98	2.12	2.07
	Cortar plantilla	2.37	2.43	2.45	2.43	2.45	2.38	2.43	2.37	2.37	2.47	2.37	2.38	2.41
	Colocar pegamento en logo	1.22	1.17	1.18	1.18	1.17	1.17	1.20	1.25	1.23	1.18	1.22	1.18	1.20
ALISTADO	Pegar logo en plantilla	1.38	1.35	1.38	1.38	1.33	1.33	1.38	1.33	1.35	1.37	1.35	1.35	1.36
	Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas	18.03	18.00	18.08	18.03	18.03	17.9	18.0	18.03	18.05	18.0	18.0	18.05	18.03
	Colocar plantilla	2.42	2.40	2.42	2.47	2.42	2.38	2.38	2.40	2.40	2.42	2.47	2.38	2.41
	Ordenar por modelo y talla	0.33	0.38	0.38	0.38	0.32	0.38	0.33	0.30	0.30	0.30	0.33	0.32	0.34
	Colocar etiqueta de talla	1.47	1.43	1.43	1.50	1.50	1.45	1.43	1.43	1.43	1.50	1.43	1.43	1.45
	Embolsar	1.97	2.03	1.98	1.95	1.97	2.02	2.05	2.03	1.93	2.07	1.95	2.03	2.00
	Buscar y armar caja	5.48	5.50	5.52	5.48	5.40	5.50	5.40	5.47	5.42	5.52	5.47	5.43	5.47
	Colocar en una caja	2.17	2.13	2.12	2.20	2.15	2.20	2.12	2.17	2.15	2.15	2.17	2.12	2.15
	Traslado almacén de producto terminado	0.17	0.17	0.20	0.20	0.20	0.18	0.20	0.17	0.20	0.20	0.20	0.18	0.19

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 16: Sistema WestingHouse, CREACIONES NIHJARDI, 2019

OPERACIÓN CORTE					
FACTORES	Operario 1		Operario 2		PROMEDIO
HABILIDAD	B2	0.08	C1	0.06	0.07
ESFUERZO	C1	0.05	C1	0.05	0.05
CONDICIONES	E	-0.03	E	-0.03	-0.03
REGULARIDAD	D	0	C	0.01	0.01
CALIFICACIÓN					0.10

OPERACIÓN PERFILADO					
FACTORES	Operario 1		Operario 2		PROMEDIO
HABILIDAD	B1	0.11	C1	0.06	0.09
ESFUERZO	C1	0.05	C2	0.02	0.04
CONDICIONES	E	-0.03	E	-0.03	-0.03
REGULARIDAD	C	0.01	C	0.01	0.01
CALIFICACIÓN					0.10

OPERACIÓN ARMADO							
FACTORES	Operario 1		Operario 2		Operario 3		PROMEDIO
HABILIDAD	B1	0.11	C1	0.06	C1	0.06	0.08
ESFUERZO	C1	0.06	C2	0.02	D	0.00	0.03
CONDICIONES	D	0.00	D	0.00	D	0.00	0.00
REGULARIDAD	C	0.01	C	0.01	C	0.01	0.01
CALIFICACIÓN							0.11

OPERACIÓN ALISTADO		
FACTORES	Operario 1	
HABILIDAD	C1	0.06
ESFUERZO	B2	0.08
CONDICIONES	C	0.02
REGULARIDAD	C	0.01
CALIFICACIÓN		0.17

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi, 2019

Tabla A. 17 Determinación de los suplementos, CREACIONES NIJARDI, 2019

PROCESO	CORTE
Sexo	Masculino
Necesidades personales	5
Fatiga	4
Trabaja de pie	2
Postura anormal	2
Levantamiento de peso o uso de fuerza	0
Intensidad de la luz.	0
Calidad del aire	0
Tensión visual	2
Tensión auditiva	0
Tensión mental	1
Monotonía mental	1
Monotonía física	2
SUMA	19
SUPLEMENTO	1.19

PROCESO	PERFILADO
Sexo	Masculino
Necesidades personales	5
Fatiga	4
Trabaja de pie	0
Postura anormal	0
Levantamiento de peso o uso de fuerza	0
Intensidad de la luz.	0
Calidad del aire	0
Tensión visual	2
Tensión auditiva	0
Tensión mental	1
Monotonía mental	1
Monotonía física	2
SUMA	15
SUPLEMENTO	1.15

PROCESO	ARMADO
Sexo	Masculino
Necesidades personales	5
Fatiga	4
Trabaja de pie	0
Postura anormal	2
Levantamiento de peso o uso de fuerza	0
Intensidad de la luz.	0
Calidad del aire	5
Tensión visual	0
Tensión auditiva	0
Tensión mental	4
Monotonía mental	1
Monotonía física	2
SUMA	23
SUPLEMENTO	1.23

PROCESO	ALISTADO
Sexo	Femenino
Necesidades personales	7
Fatiga	4
Trabaja de pie	0
Postura anormal	0
Levantamiento de peso o uso de fuerza	2
Intensidad de la luz.	2
Calidad del aire	5
Tensión visual	2
Tensión auditiva	0
Tensión mental	1
Monotonía mental	1
Monotonía física	1
SUMA	25
SUPLEMENTO	1.25

Fuente: Figura B.13 Suplementos constantes de los tiempos básicos,

Tabla A. 18: Cálculo tiempo estándar:

PROCESO	CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR						
	N°	ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO (min/doc)	CALIFICACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
CORTE	1	Recepción de material (cuero, antitranspirante)	0.63	0.10	0.69	1.19	0.82
	2	Extender material en mesa de trabajo	0.15	0.10	0.16	1.19	0.19
	3	Ir al almacén por moldes de zapato	1.10	0.10	1.20	1.19	1.43
	4	Buscar molde del zapato	1.18	0.10	1.29	1.19	1.54
	5	Regresar al área para corte	1.08	0.10	1.18	1.19	1.40
	6	Colocar molde sobre cuero	0.28	0.10	0.31	1.19	0.37
	7	Afilar cuchillas de corte	0.33	0.10	0.36	1.19	0.42
	8	Corte de cuero	90.37	0.10	98.95	1.19	117.75
	9	Verificar los cortes	10.15	0.10	11.12	1.19	13.23
	10	Enumerar las piezas cortadas	1.39	0.10	1.52	1.19	1.81
	11	Extender material en mesa de trabajo (forro)	0.15	0.10	0.16	1.19	0.20
	12	Corte de forro antitranspirante	31.12	0.10	34.07	1.19	40.55
	13	Verificar los cortes	1.67	0.10	1.83	1.19	2.18
	14	Enumerar las piezas cortadas	1.41	0.10	1.55	1.19	1.84
	15	Ordenar cortes	1.12	0.10	1.23	1.19	1.46
	16	Transportar cortes a área lateral	0.15	0.10	0.16	1.19	0.19

PERFILADO	17	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	0.84	0.10	0.92	1.15	1.06
	18	Espera de despacho de piezas	2.91	0.10	3.20	1.15	3.68
	19	Regresar al área de trabajo	0.80	0.10	0.88	1.15	1.01
	20	Separar piezas	3.37	0.10	3.70	1.15	4.26
	21	Inspección y conteo de piezas	4.00	0.10	4.40	1.15	5.06
	22	Desbaste de cuero	3.56	0.10	3.91	1.15	4.50
	23	Encender máquina de cosido	0.43	0.10	0.47	1.15	0.54
	24	Seleccionar Hilo	0.76	0.10	0.84	1.15	0.96
	25	Cosido de cuero (delantera y talón)	28.04	0.10	30.84	1.15	35.47
	26	Cosido de forro(delantera y talón)	24.85	0.10	27.34	1.15	31.44
	27	Pasar pegamento o PVC al cuero	0.55	0.10	0.61	1.15	0.70
	28	Dejar que le pegamento seque	2.00	0.10	2.20	1.15	2.53
	29	Unión de piezas (cuero y forro antitranspirante)	11.42	0.10	12.56	1.15	14.45
	30	Cosido del contorno	2.10	0.10	2.31	1.15	2.65
	31	Recorte de exceso de cuero	12.15	0.10	13.36	1.15	15.37
	32	Ir y regresar del almacén por apliques	2.08	0.10	2.29	1.15	2.63
	33	Colocar apliques	23.68	0.10	26.05	1.15	29.96
	34	Inspección de piezas	1.17	0.10	1.28	1.15	1.48
	35	Recorte de hilos sobrantes	4.80	0.10	5.28	1.15	6.07
	36	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	0.80	0.10	0.88	1.15	1.01
	37	Acomodar piezas en estante de armado	0.83	0.10	0.91	1.15	1.05

ARMADO	38	Recepción de piezas perfiladas	0.63	0.11	0.70	1.23	0.86
	39	Inspección de piezas	1.58	0.11	1.76	1.23	2.16
	40	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	2.61	0.11	2.90	1.23	3.57
	41	Aplicar pegamento en contrafuerte	0.59	0.11	0.66	1.23	0.81
	42	Pegar contrafuerte en talón	16.48	0.11	18.35	1.23	22.57
	43	Ir a máquina Troqueladora	1.22	0.11	1.36	1.23	1.68
	44	Troquelado de falsas	2.24	0.11	2.50	1.23	3.07
	45	Ir a la máquina de esmeril	1.20	0.11	1.34	1.23	1.65
	46	Esmerilar falsa	4.22	0.11	4.69	1.23	5.77
	47	Regresar al área de armado	1.59	0.11	1.77	1.23	2.18
	48	Clavar falsa en horma	7.26	0.11	8.08	1.23	9.94
	49	Colocar y Moldear pieza en hormas	36.02	0.11	40.10	1.23	49.32
	50	Pasar pegamento a bordes	4.01	0.11	4.47	1.23	5.49
	51	Dejar enfriar	8.90	0.11	9.91	1.23	12.19
	52	Golpear con martillo	9.22	0.11	10.26	1.23	12.62
	53	Pasar pegamento PVC a planta	5.39	0.11	6.00	1.23	7.38
	54	Dejar enfriar	10.11	0.11	11.26	1.23	13.85
	55	Unir planta con el armado	6.08	0.11	6.77	1.23	8.33
	56	Descalzar el zapato de la horma	41.62	0.11	46.33	1.23	56.99
	57	Colocar horma en estante	4.07	0.11	4.53	1.23	5.57
	58	Colocar zapatos en jabas	0.82	0.11	0.91	1.23	1.12
	59	Trasladar al área de alistado	1.22	0.11	1.36	1.23	1.67

ALISTADO	60	Recepción de armado de zapato	0.28	0.17	0.33	1.25	0.41
	61	Inspección del zapato	1.70	0.17	1.98	1.25	2.48
	62	Quitar restos de pegamento	2.07	0.17	2.42	1.25	3.02
	63	Cortar plantilla	2.41	0.17	2.82	1.25	3.52
	64	Colocar pegamento en logo	1.20	0.17	1.40	1.25	1.75
	65	Pegar logo en plantilla	1.36	0.17	1.59	1.25	1.99
	66	Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas	18.03	0.17	21.10	1.25	26.38
	67	Colocar plantilla	2.41	0.17	2.82	1.25	3.53
	68	Ordenar por modelo y talla	0.34	0.17	0.40	1.25	0.50
	69	Colocar etiqueta de talla	1.45	0.17	1.70	1.25	2.13
	70	Embolsar	2.00	0.17	2.34	1.25	2.92
	71	Buscar y armar caja	5.47	0.17	6.39	1.25	7.99
	72	Colocar en una caja	2.15	0.17	2.52	1.25	3.15
	73	Traslado almacén de producto terminado	0.19	0.17	0.22	1.25	0.28

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 19 Diagramas de análisis de corte, CREACIONES NIHJARDI, 2019

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE CORTE								
EMPRESA:	Nihjardi	FECHA:	10/04/2019					
DIAGRAMA N°:	1	OBSERV	Nasi Narro, Karla					
PROCESO:	Corte	ADOR:	Rodriguez Rodriguez, Karen					
PRODUCTO:	Calzado	CANTID AD:	1 docena					
MÉTODO:	Actual							
RESUMEN								
ACTIVIDAD		Cantidad	Comentarios					
Operación	○	9						
Inspección	□	3						
Transporte	⇒	3						
Demora	⊐	1						
Almacenaje	▽	0						
Tiempo Total (min)	185.38							
Distancia (metros)	69.62							
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
			○	□	⇒	⊐	▽	
Recepción de material (cuero, forro antitranspirante)		0.82	X					
Extender material en mesa de trabajo		0.19	X					
Ir al almacén por moldes de zapato	32.19	1.43			X			
Buscar molde del zapato		1.54	X					Los moldes están desordenados en el almacén.
Regresar al área para corte	34.21	1.40			X			
Colocar molde sobre cuero		0.37	X					
Afilar cuchillo de corte		0.42				X		
Corte de cuero		117.75	X					Acumulación de piezas cortadas en el área.
Verificar los cortes		13.23		X				
Enumerar las piezas cortadas		1.81	X					
Extender material en mesa de trabajo (forro)		0.20	X					
Corte de forro antitranspirante		40.55	X					Acumulación de piezas cortadas en el área.
Verificar los cortes		2.18		X				
Enumerar las piezas cortadas		1.84		X				
Ordenar cortes		1.46	X					
Transportar cortes a área lateral	3.22	0.19			X			

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi, 2019

Tabla A. 20 Diagramas de análisis de perfilado, CREACIONES NIHJARDI, 2019

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE PERFILADO								
EMPRESA:	Nihjardi	FECHA:	10/04/2019					
DIAGRAMA N°:	2	OBSERVADOR:	Nasi Narro, Karla					
PROCESO:	Perfilado		Rodriguez Rodriguez, Karen					
PRODUCTO:	Calzado	CANTIDAD:	1 docena					
MÉTODO:	Actual							
RESUMEN								
ACTIVIDAD		Cantidad	Comentarios					
Operación	○	11						
Inspección	□	4						
Transporte	⇒	4						
Demora	D	1						
Almacenaje	▽	1						
Tiempo Total (min)	165.87							
Distancia (metros)	81.7							
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
			○	□	⇒	D	▽	
Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	20.20	1.06			X			
Espera de despacho de piezas		3.68				X		El cortador alista las piezas cortadas del modelo solicitado
Regresar al área de trabajo	19.3	1.01			X			
Separar piezas		4.26		X				Piezas del área de corte vienen en una sola bolsa
Inspección y conteo de piezas		5.06		X				El operario rectifica que las piezas enviadas sean las correctas
Desbaste de cuero		4.50	X					
Encender máquina de cosido		0.54	X					
Seleccionar Hilo		0.96	X					

Cosido de cuero (delantera y talón)		35.47	X					
Cosido de forro(delantera y talón)		31.44	X					
Pasar pegamento o PVC al cuero		0.70	X					
Dejar que le pegamento seque		2.53	X					
Unión de piezas (cuero y forro antitranspirante)		14.45	X					
Cosido del contorno		2.65	X					
Recorte de exceso de cuero y forro		15.37		X				
Ir y regresar del almacén por apliques	19.3	2.63			X			El operario no trae todos sus materiales al área
Colocar apliques		29.96	X					
Inspección de piezas		1.48		X				
Recorte de hilos sobrantes		6.07	X					
Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	15.2	1.01			X			
Acomodar piezas en estante de armado		1.05					X	Acumulación de material perfilado

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 21 Diagrama de análisis del proceso de armado, CREACIONES NIHJARDI,2019

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE ARMADO			
EMPRESA:	Nihjardi	FECHA:	11/04/2019
DIAGRAMA N°:	3	OBSERVADOR:	Nasi Narro, Karla
PROCESO:	Armado		Rodriguez Rodriguez, Karen
PRODUCTO:	Calzado	CANTIDAD:	1 docena
MÉTODO:	Actual		
RESUMEN			
ACTIVIDAD		Cantidad	Comentarios
Operación	○	15	
Inspección	□	1	
Transporte	⇨	4	
Demora	D	1	
Almacenaje	▽	0	
Tiempo Total (min)	228.81		

Distancia (metros)	80.31							
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
			○	□	⇒	⊐	▽	
Recepción de piezas perfiladas		0.86	x					
Inspección de piezas		2.16		x				
Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas		3.57				x		Las hormas se encuentran en cestas desordenadas
Aplicar pegamento en contrafuerte		0.81	x					
Pegar contrafuerte en talón		22.57	x					
Ir a máquina Troqueladora	19.2	1.68			x			La máquina troqueladora se encuentra en el 1er piso
Troquelado de falsas		3.07						
Ir a la máquina de esmeril	24.4	1.65			x			La máquina de esmeril se encuentra lejos de área de armado
Esmerilar excesos de cuero		5.77	x					
Regresar al área de armado	13.91	2.18			x			
Clavar falsa en horma		9.94	x					
Colocar y Moldear pieza de perfilado en horma		49.32	x					
Pasar pegamento a bordes		5.49	x					
Dejar enfriar		12.19	x					
Golpear con martillo		12.62	x					
Pasar pegamento PVC a planta		7.38	x					
Dejar enfriar		13.85	x					
Unir planta con el armado		8.33	x					
Descalzar el zapato de la horma		56.99	x					
Colocar horma en estante		5.57	x					
Colocar zapatos en jabas		1.12	x					
Trasladar al área de alistado	22.8	1.67			x			El operario tiene que llevar las piezas de armado del 3er piso al 1er piso (área de alistado).

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi, 2019

Tabla A. 22 Diagrama de análisis de alistado, CREACIONES NIHJARDI,2019

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE ALISTADO								
EMPRESA:	Nihjardi	FECHA:	11/04/2019					
DIAGRAMA N°:	4	OBSERVA	Nasi Narro, Karla					
PROCESO:	Alistado	DOR:	Rodriguez Rodriguez, Karen					
PRODUCTO:	Calzado	CANTIDA D:	1 Docena					
MÉTODO:	Actual							
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBO LO	Cantidad	Comentarios					
Operación	○	11						
Inspección	□	2						
Transporte	➡	1						
Demora	D	1						
Almacenaje	▽	0						
Tiempo Total (min)	60.03							
Distancia (metros)	9.12							
Descripción	Distanci a (m)	Tiem po (min)	Símbolo					Observaciones
			○	□	➡	D	▽	
Recepción de armado de piezas		0.41	x					
Inspeccionar las piezas		2.48		x				
Quitar restos de pegamento		3.02	x					
Cortar plantilla		3.52	x					
Colocar pegamento en logo		1.75	x					
Pegar logo en plantilla		1.99	x					
Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas		26.38	x					
Colocar plantilla		3.53	x					
Ordenar por modelo y talla		0.50	x	x				
Colocar etiqueta de talla		2.13	x					
Embolsar		2.92	x					
Buscar y armar caja		7.99				x		Las cajas no están armadas, pierde tiempo
Colocar en una caja		3.15	x					
Traslado a almacén de producto terminado	9.12	0.28			x			

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi, 2019

Tabla A. 23 Análisis de las actividades de corte, CREACIONES NIHJARDI,2019

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES										
N°	ACTIVIDAD CORTE	DESPERDICIO	DESPERDICIO							TOTAL
			DESP 1(S)	DESP 2 (E)	DESP 3 (TM)	DESP 4 (SP)	DESP 5 (I)	DESP 6 (D)	DESP 7 (PS)	
1	Recepción de material (cuero, antitranspirante)	–	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Extender material en mesa de trabajo	–	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Ir al almacén por moldes de zapato	E,TM	0	1	1	0	0	0	0	2
4	Buscar molde del zapato	E,TM	0	1	1	0	0	0	0	2
5	Regresar al área para corte	E,TM	0	1	1	0	0	0	0	2
6	Colocar molde sobre cuero	–	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Afilar cuchillas de corte	–	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Corte de cuero	S,I	1	0	0	0	1	0	0	2
9	Verificar los cortes	D	0	0	0	0	0	1	0	1
10	Enumerar las piezas cortadas	–	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Extender material en mesa de trabajo (forro)	–	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Corte de forro antitranspirante	S,I	1	0	0	0	1	0	0	2
13	Verificar los cortes	–	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Enumerar las piezas cortadas	–	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Ordenar cortes	–	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Transportar cortes a área lateral	-	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Tabla A.20 Diagrama de análisis área de corte, CREACIONES NIHJARDI,2019

0	NO GENERAN DESPERDICIO
1	SI GENERAN DESPERDICIO

Tabla A. 24 Análisis de las actividades de perfilado, CREACIONES NIHJARDI,2019

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES										
N°	ACTIVIDAD PERFILADO	DESPERDICIO	DESPERDICIO							TOTAL
			DESP 1(S)	DESP 2 (E)	DESP 3 (TM)	DESP 4 (SP)	DESP 5 (I)	DESP 6 (D)	DESP 7 (PS)	
1	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	E,TM	0	1	1	0	0	0	0	2
2	Espera de despacho de piezas	E	0	1	0	0	0	0	0	1
3	Regresar al área de trabajo	TM	0	0	1	0	0	0	0	1
4	Separar piezas	E	0	1	0	0	0	0	0	1
5	Inspección y conteo de piezas	-	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Desbaste de cuero	-	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Encender máquina de cosido	-	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Seleccionar Hilo	-	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Cosido de cuero (delantera y talón)	-	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Cosido de forro(delantera y talón)	-	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Pasar pegamento o PVC al cuero	D	0	0	0	0	0	1	0	1
12	Dejar que le pegamento seque	-	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Unión de piezas (cuero y forro antitranspirante)	-	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Cosido del contorno	-	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Recorte de exceso de cuero	SP,D	0	0	0	1	0	1	0	2
16	Ir a almacén por apliques	E,TM	0	1	1	0	0	0	0	2
17	Colocar apliques	-	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Inspección de piezas	-	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Recorte de hilos sobrantes	-	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	E,TM	0	1	1	0	0	0	0	2
21	Acomodar piezas en estante de armado	I	0	0	0	0	1	0	0	1

Fuente: Tabla A.21 Diagrama de análisis área de perfilado, CREACIONES NIHJARDI,2019

Tabla A. 25 Análisis de las actividades de armado, CREACIONES NIJARDI,2019

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES										
N°	ACTIVIDAD ARMADO	DESPERDICIO	DESPERDICIO							TOTAL
			DESP 1(S)	DESP 2 (E)	DESP 3 (TM)	DESP 4 (SP)	DESP 5 (I)	DESP 6 (D)	DESP 7 (PS)	
1	Recepción de piezas perfiladas	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Inspección de piezas	-	0	1	0	0	0	0	0	1
3	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	E	0	1	0	0	0	0	0	1
4	Aplicar pegamento en contrafuerte	-	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Pegar contrafuerte en talón	-	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Ir a máquina Troqueladora	TM	0	0	1	0	0	0	0	1
7	Troquelado de falsas	-	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Ir a la máquina de esmeril	TM,E	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Esmerilar excesos de cuero	-	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Regresar al área de armado	TM,E	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Clavar falsa en horma		0	1	0	0	0	0	0	1
12	Colocar y Moldear pieza de perfilado en horma	-	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Pasar pegamento a bordes	-	0	1	1	0	0	0	0	2
14	Dejar enfriar	-	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Golpear con martillo	-	0		1	0	0	0	0	1
16	Pasar pegamento PVC a planta	-	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Dejar enfriar	-	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Unir planta con el armado	-	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Descalzar el zapato de la horma	-	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Colocar horma en estante	-	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Colocar zapatos en jabas	S,I	1	0	0	0	1	0	0	2
22	Trasladar al área de alistado	E,TM	0	1	1	0	0	0	0	2


Fuente: Tabla A.22 Diagrama de análisis área de armado, CREACIONES NIJARDI,2019

Tabla A. 26 Análisis de las actividades de alistado, CREACIONES NIJARDI,2019

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES										
N°	ACTIVIDAD ALISTADO	DESPERDICIO	DESPERDICIO							TOTAL
			DESP 1 (S)	DESP 2 (E)	DESP 3 (TM)	DESP 4 (SP)	DESP 5 (I)	DESP 6 (D)	DESP 7 (PS)	
1	Recepción de armado de piezas	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Inspeccionar las piezas	D	0	0	0	0	0	1	0	1
3	Quitar restos de pegamento	-	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Cortar plantilla	-	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Colocar pegamento en logo	-	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Pegar logo en plantilla	-	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas	-	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Colocar plantilla	-	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Ordenar por modelo y talla	-	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Colocar etiqueta de talla	-	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Embolsar	-	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Buscar y armar caja	E	0	1	0	0	0	0	0	1
14	Colocar en una caja	-	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Traslado almacén de producto terminado	S,I	1	0	0	0	1	0	0	2


Fuente: Tabla A.23 Diagrama de análisis área de alistado, CREACIONES NIJARDI,2019

Tabla A. 27 Formato de identificación de los 7 desperdicios lean corte, CREACIONES NIHJARDI,2019

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SIETE DESPERDICIOS LEAN				
Fecha:	17/04/2019	7 DESPERDICIOS LEAN		
Proceso:	CORTE	(S) Sobre-producción	2	
		(E) Esperas	3	
		(TM) Transporte y mov. innecesarios	3	
Analista:	Nasi Narro Karla Patricia	(SP) Sobre-procesamiento	0	
	Rodriguez Rodriguez Karen	(I) Inventario	2	
Operación:	CORTE	(D) Defectos	1	
		(PS) Personal subutilizado	0	
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	OBSERVACIONES	
1	Recepción de material (cuero, antitranspirante)	-		
2	Extender material en mesa de trabajo	-		
3	Ir al almacén por moldes de zapato	E	El operario pierde tiempo al ir por el molde	
		TM	Los materiales no se encuentran en el área	
4	Buscar molde del zapato	TM	El operario tiene que ir a buscar el molde del zapato.	
		E	Los moldes están desordenados en el almacén.	
5	Regresar al área para corte	E	Existe un tiempo perdido ya que el operario realiza una actividad innecesaria.	
		TM	El operario pierde tiempo al regresar a su área	
6	Colocar molde sobre cuero	-		
7	Afilar cuchillas de corte	-		
8	Corte de cuero	S	El operario corta más de la cantidad solicitada.	
		I	Acumulación de piezas cortadas en el área.	
9	Verificar los cortes	D	Algunas piezas cortadas tienen material fallado.	
10	Enumerar las piezas cortadas	-		
11	Extender material en mesa de trabajo (forro)	-		
12	Corte de forro antitranspirante	S	El operario corta más de la cantidad solicitada.	
		I	Acumulación de piezas cortadas en el área.	
13	Verificar los cortes	-		
14	Enumerar las piezas cortadas	-		
15	Ordenar cortes	-		
16	Transportar cortes a área lateral	-		

Fuente: Tabla A.24 Análisis de actividades de corte, CREACIONES NIHJARDI,2019

Tabla A. 28 . Formato de identificación de los 7 desperdicios lean perfilado, CREACIONES NIHJARDI,2019

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SIETE DESPERDICIOS LEAN				
Fecha:	17/04/2019	7 DESPERDICIOS LEAN		
Proceso:	PERFILADO	(S) Sobre-producción	0	
		(E) Esperas	5	
		(TM)Transporte y mov. innecesarios	4	
Analista:	Nasi Narro Karla Patricia	(SP)Sobre-procesamiento	1	
	Rodríguez Rodríguez Karen	(I) Inventario	1	
Operación:	PERFILADO	(D) Defectos	2	
		(PS) Personal subutilizado	0	
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	OBSERVACIONES	
1	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	TM	El operario se traslada al 3er piso para recoger las piezas cortadas.	
		E	El operario pierde tiempo al ir a recoger las piezas cortadas.	
2	Espera de despacho de piezas	E	El operario espera para el despacho de piezas.	
3	Regresar al área de trabajo	TM	El operario pierde tiempo al regresar a su área	
4	Separar piezas	E	El operario selecciona y separa las piezas por tallas	
5	Inspección y conteo de piezas	-		
6	Desbaste de cuero	-		
7	Encender máquina de cosido	-		
8	Seleccionar Hilo	-		
9	Cosido de cuero (delantera y talón)	-		
10	Cosido de forro(delantera y talón)	-		
11	Pasar pegamento o PVC al cuero	D	Algunas piezas tienen demasiado pegamento que es observable en los bordes	
12	Dejar que el pegamento seque.	-		
13	Cosido del contorno	-		
14	Unión de piezas(cuero y forro antitranspirante)	-		
15	Recorte de exceso de cuero	D	Se recorta el exceso de cuero, actividad que debe ser perfeccionada en corte.	

		SP	El operario realiza una actividad adicional.
16	Ir a almacén por apliques	E	El operario pierde tiempo de ir y buscar apliques
		TM	El operario se traslada a almacén por las aplicaciones del zapato (ojalillos, etiquetas, etc.)
17	Colocar apliques	-	
18	Inspección de piezas	-	
19	Recorte de hilos sobrantes	-	
20	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	E	El operario pierde tiempo al ir a recoger las piezas cortadas.
		TM	El operario se traslada al 3er piso para recoger las piezas cortadas.
21	Acomodar piezas en estante de armado	I	Existe acumulación de piezas perfiladas en el área.

Fuente: Tabla A.25 Análisis de actividades de perfilado, CREACIONES NIHJARDI,2019


Tabla A. 29 Formato de identificación de los 7 desperdicios lean armado, CREACIONES NIHJARDI,2019

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SIETE DESPERDICIOS LEAN				
Fecha:	17/04/2019	(S) Sobre-producción	1	
Proceso:	ARMADO	(E) Esperas	4	
		(TM) Transporte y mov. innecesarios	4	
Analista:	Nasi Narro Karla Patricia	(SP) Sobre-procesamiento	0	
	Rodriguez Rodriguez Karen	(I) Inventario	1	
Operación:	ARMADO	(D) Defectos	0	
		(PS) Personal subutilizado	0	
N°	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	OBSERVACIONES	
1	Recepción de piezas perfiladas	-		
2	Inspección de piezas	-		
3	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	E	Las hormas se encuentran en cestas desordenadas, pierde tiempo en buscar.	
4	Aplicar pegamento en contrafuerte	-		

5	Pegar contrafuerte en talón	-	
6	Ir a máquina Troqueladora	TM	La Máquina se encuentra fuera del área de armado.
7	Troquelado de falsas	-	
8	Ir a la máquina de esmeril	E	El operario pierde tiempo al trasladarse a la máquina de esmeril, no está cerca al área de trabajo.
		TM	
9	Esmerilar excesos de cuero	-	
10	Regresar al área de armado	E	El operario pierde tiempo al regresar a su área.
		TM	
11	Clavar falsa en horma	-	
12	Colocar y Moldear pieza de perfilado en horma	-	
13	Pasar pegamento a bordes	-	
14	Dejar enfriar	-	
15	Golpear con martillo	-	
16	Pasar pegamento PVC a planta	-	
17	Dejar enfriar	-	
18	Unir planta con el armado	-	
19	Descalzar el zapato de la horma	-	
20	Colocar horma en estante	-	
21	Colocar zapatos en jabas	S	El operario fabrica más de la cantidad solicitada. Los procesos no están estandarizados.
		I	Acumulación de zapatos en jabas.
22	Trasladar al área de alistado	E	El operario pierde tiempo al trasladarse al 1er piso.
		TM	El operario tiene que llevar las piezas de armado del 3er piso al 1er piso (área de alistado).

Fuente: Tabla A.26 Análisis de actividades de armado, CREACIONES NIHJARDI,2019

Tabla A. 30 Formato de identificación de los 7 desperdicios lean alistado, CREACIONES NIHJARDI,2019

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SIETE DESPERDICIOS LEAN			
Fecha:	17/04/2019	<div>7 DESPERDICIOS LEAN</div> <div>(S) Sobre-producción1</div> <div>(E) Esperas1</div> <div>(TM)Transporte y mov. innecesarios0</div> <div>(SP)Sobre-procesamiento0</div> <div>(I) Inventario1</div> <div>(D) Defectos1</div> <div>(PS) Personal subutilizado0</div>	
Proceso:	ALISTADO		
Analista:	Nasi Narro Karla Patricia		
	Rodriguez Rodriguez Karen		
Operación:	ALISTADO		
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	OBSERVACIONES
1	Recepción de armado de piezas	-	
2	Inspeccionar las piezas	D	Los zapatos tienen residuos de pegamento en los bordes
3	Quitar restos de pegamento	-	
4	Cortar plantilla	-	
5	Colocar pegamento en logo	-	
6	Pegar logo en plantilla	-	
7	Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas	-	
8	Colocar plantilla	-	
9	Ordenar por modelo y talla	-	
10	Colocar etiqueta de talla	-	
11	Embolsar	-	
12	Buscar y armar caja	E	Cajas por modelo en desorden, pierde tiempo
13	Colocar en una caja	-	
14	Traslado almacén de producto terminado	S	Se fabrican zapatos por encima de lo solicitado
		I	Los zapatos restantes son almacenados en el estante.

Fuente: Tabla A.27 Análisis de actividades de alistado, CREACIONES NIHJARDI,2019

Tabla A. 31 Resumen de las actividades que generan desperdicios en cada proceso,
CREACIONES NIHJARDI,2019

Total de Actividades en Corte	16	
Total actividades sin desperdicios Lean	10	63%
Total actividades con desperdicios Lean	6	38%

Total de Actividades en Perfilado	21	
Total actividades sin desperdicios Lean	12	57%
Total actividades con desperdicios Lean	9	43%

Total de Actividades en Armado	22	
Total actividades sin desperdicios Lean	16	73%
Total actividades con desperdicios Lean	6	27%

Total de Actividades en Alistado	14	
Total actividades sin desperdicios Lean	11	79%
Total actividades con desperdicios Lean	3	21%

Fuente: Tabla A. 28, tabla, A.29, Tabla A.30, Tabla A.31

Tabla A. 32 Resumen tipo de desperdicios, CREACIONES NIHJARDI,2019

CUADRO RESUMEN TIPOS DE DESPERDICIOS			
TIPO DE DESPERDICIO	DESPERDICIOS	% DE DESPERDICIOS	% ACUMULADO
(E) Esperas	13	38%	38%
(TM)Transporte y mov. Innecesarios	11	32%	71%
(D) Defectos	4	12%	82%
(I) Inventario	3	9%	91%
(S) Sobre-producción	2	6%	97%
(SP)Sobre-procesamiento	1	3%	100%
(PS) Personal subutilizado	0	0%	100%
TOTAL	34	100%	

Fuente: Empresa de calzado CREACIONES NIHJARDI,2019

Tabla A. 33 Determinación de herramientas, CREACIONES NIHJARDI,2019

Nº	ACTIVIDADES CON DESPERDICIOS	DESPERDICIOS	HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING								
			5'S	SMED	TPM	KANBAN	LAYOUT	POKA YOKE	SIXSIGMA	JUSTO A TIEMPO	KAIZEN
1	Ir al almacén por moldes de zapato	E	X	X	X		X				
		TM	X			X	X				
2	Buscar molde del zapato	E	X	X	X		X				
		TM	X			X	X				
3	Regresar al área para corte	E	X	X	X		X				
		TM	X			X	X				
4	Corte de cuero	S	X	X	X	X		X			
		I								X	
5	Verificar los cortes	D	X					X			
6	Corte de forro antitranspirante	S	X	X	X	X		X			
		I								X	
7	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	E	X	X	X		X				
		TM	X				X	X			
8	Espera de despacho de piezas	E	X	X	X		X				
9	Regresar al área de trabajo	TM	X		X		X	X			
10	Separar piezas	E	X	X			X				
11	Pasar pegamento o PVC al cuero	D	X		X			X			
12	Recorte de exceso de cuero	SP	X		X			X			
		D									
13	Ir a almacén por apliques	E	X	X	X		X				
		TM	X				X	X			
14	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	E	X	X	X		X				
		TM	X				X	X			
15	Acomodar piezas en estante de armado	I								X	
16	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	E	X	X	X		X				
17	Ir a máquina Troqueladora	TM	X				X	X			
18	Ir a la máquina de esmeril	E	X	X	X		X				
		TM					X	X			
19	Regresar al área de armado	E	X	X			X				
		TM	X		X		X	X			
20	Colocar zapatos en jabas	S		X		X					
		I								X	
21	Trasladar al área de alistado	E	X	X	X		X				
		TM	X				X	X			
22	inspeccionar las piezas	D	X		X			X			
23	Buscar y armar caja	E	X	X	X		X				
24	Traslado almacén de producto terminado	S		X		X					
		I								X	
TOTAL			29	17	18	4	24	17	0	4	0

Fuente: Calzados Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 34 Leyenda de Diagramas de relación de áreas

Razones de Cercanía:		Clasificación de Cercanía:	
1	Movimiento de Material	A	Absolutamente necesario
2	Continuidad o próxima operación	E	Específicamente importante
3	Prevenir incendios	I	Importante
4	Movimiento de equipo y herramientas	O	Ordinario
		U	No importante
		X	Indeseable

Tabla A. 35 Tabla de Relación de espacios

Relaciones de Espacio:		
A	Absolutamente necesario	=====
E	Específicamente importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinario	=====
U	No importante	=====
X	Indeseable	=====

Fuente: Durán, Freddy. Ingeniería de métodos.

Tabla A. 36 Cálculo de espacio de estaciones y sus medidas posibles, CREACIONES NIHJARDI,2019

ÁREA	EQUIPO/VARIABLE	N	n	L(m)	A(m)	h(m)	Ss	Sg	Se	K	St	ÁREA TOTAL	MEDIDAS POSIBLES
CO RTE	Estantes	1	2	1.63	1	2	1.63	1.63	0.913106	0.28	8.35	22.7	5.00 x 4.50
	Mesa de corte	4	2	1.4	0.8	1.25	1.12	4.48	1.568525	0.28	14.34		
PERFI LADO	Maquina Perfiladora	1	5	1.2	0.5	1.2	0.6	0.6	0.336112	0.28	7.68	16.4	6.70 x 2.50
	Silla	2	5	0.35	0.5	1.1	0.18	0.35	0.147049	0.28	3.36		
	Mesa de perfilado	4	2	1.4	0.3	0.8	0.42	1.68	0.588197	0.28	5.38		
ARMADO	Caballetes de armado	2	5	1.1	0.3	1.45	0.33	0.66	0.277292	0.28	6.34	15.9	9.3 x 1.7
	Troqueladora	2	1	1.7	0.75	1.9	1.275	2.55	1.071359	0.28	4.90		
	Esmeril	2	1	0.35	0.25	0.25	0.09	0.175	0.073524	0.28	0.34		
	Pegadora manual	2	1	0.7	0.5	1.5	0.35	0.7	0.294098	0.28	1.34		
	Silla	2	5	0.35	0.45	0.65	0.16	0.315	0.132344	0.28	3.02		
ALISTA DO	Estante metal de alistado	2	2	1.5	0.3	0.65	0.45	0.9	0.378126	0.28	3.46	12.5	3.2 x 3.9
	Estante madera de alistado	2	1	1.2	0.3	0.8	0.36	0.72	0.302501	0.28	1.38		
	Mesa de alistado	4	1	1.3	0.7	0.4	0.91	3.64	1.274427	0.28	5.82		
	Silla	2	3	0.35	0.45	0.75	0.16	0.315	0.132344	0.28	1.81		
ALMAC ÉN MP	Estante cueros sintéticos y plantas	1	5	0.9	0.5	1.5	0.45	0.45	0.252084	0.28	5.76	14.6	4.2x3.5
	Estante cueros	1	3	1.2	0.75	1.8	0.9	0.9	0.504169	0.28	6.91		
	Estante producto final	1	1	1.5	0.5	1.75	0.75	0.75	0.420140	0.28	1.92		
OFIC INA	Mesa	1	2	1.2	0.6	0.5	0.72	0.72	0.403335	0.28	3.69	4.3	2.1x2
	Silla	2	1	0.35	0.45	0.75	0.16	0.315	0.132344	0.28	0.60		
ALM ACÉN	Estante	1	2	1.5	0.3	0.65	0.45	0.45	0.252084	0.28	2.30	2.3	2x1
ÁREA TOTAL DE PLANTA												88.7	

Fuente: Elaboración propia

Tabla A. 37 Auditoría inicial del área de corte, CREACIONES NIHJARDI,2019

AUDITORÍA 5 "S" ÁREA CORTE			
Fecha	13/05/2019		CALIFICACIÓN
Área	CORTE	0	NO
Encargado	Nasi Narro Karla	1	PARCIAL
	Rodriguez Rodriguez Karen	2	SI

AUDITORÍA INICIAL 5 "S" ÁREA CORTE					
NRO	ÍTEMS	SI	NO	PARCIAL	TOTAL
SEIRI					
1	¿Se encuentran identificadas las cosas innecesarias que puedan ocupar un lugar en el área?		0		0
2	¿Se han determinado las materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?			1	1
3	¿Se selecciona las piezas de calzado, herramientas, insumos o similar en el entorno de trabajo?			1	1
4	¿Están todos los materiales usados con frecuencia ubicados, ordenados y correctamente identificados en el área de trabajo?		0		0
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		0		0
6	¿Los elementos de limpieza: escobas, productos, trapos, guantes se encuentran correctamente identificados?		0		0
7	¿Está todo el mobiliario: sillas, armarios, mesas identificados y ubicados correctamente en el entorno de trabajo?			1	1
8	¿Las máquinas que no son utilizadas están identificadas en el entorno de trabajo?		0		0
9	¿Los elementos innecesarios se encuentran identificados como tal?		0		0
	TOTAL SEIRI = CLASIFICAR	0	0	3	3
SEITON					
		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran señalizados los pasillos, áreas de almacenamiento lugares de trabajo?			1	1
2	¿Las herramientas necesarias del área están identificadas y disponibles?		0		0
3	¿Están identificados y diferenciados los materiales semi-elaborados del producto final?			1	1
4	¿Están todos los materiales y contenedores almacenados de forma adecuada?		0		0
5	¿Han sido retirados los obstáculos que se encuentran cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?		0		0

6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: sobresalto o grieta que haya sido identificado y marcado?		0		0
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?			1	1
8	¿Los estantes están identificados con letreros que permiten la rápida identificación en el depósito de materiales?		0		0
9	¿Se encuentran demarcados los pasillos y áreas de almacenamiento?		0		0
	TOTAL SEITON = ORDENAR	0	0	2	3
SEISO		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran los alrededores de los equipos y los pasos de acceso sin manchas de aceite, polvo o residuos en el suelo?			1	1
2	¿Los equipos o máquinas se encuentran limpios libres de manchas de aceite, residuos de pegamento, entre otros?		0		0
3	¿Se encuentra los conductos eléctricos limpios y en buen estado?		0		0
4	¿Se encuentra en buen estado la luminaria utilizada en el área de trabajo?	2			2
5	¿Se mantienen limpios y libres de residuos el suelo, paredes y techo?		0		0
6	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa o virutas?			1	1
7	¿Se realiza constantemente el mantenimiento de la planta así como las labores de limpieza?		0		0
8	¿Existe un responsable para la supervisión de las labores de limpieza?			1	1
9	¿Se barre el área y da mantenimiento a los equipos por iniciativa del trabajador?			1	1
	TOTAL SEISO = LIMPIAR	2	0	3	6
SEIKETSU		SI	NO	PARCIAL	
1	¿La ropa que usa el personal es apropiada y está limpia?			1	1
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	2			2
3	¿Las ventana o puerta están en buen estado?	2			2
4	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida ?		0		0
5	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?			1	1
6	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?			1	1
7	¿Existen procedimientos escritos o normas estándar y se utilizan activamente?		0		0

8	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?		0		0
9	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza?		0		0
	TOTAL SEIKETSU = ESTANDARIZAR	4	0	2	7
	SHITSUKE	SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?		0		0
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?			1	1
3	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos mascarilla, guantes entre otros?		0		0
4	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?		0		1
5	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?			1	0
6	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?		0		0
7	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?		0		2
	TOTAL SHITSUKE = DISCIPLINAR	0	0	1	21
	TOTAL 5 S	6	0	11	

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 38 Resultados de la primera auditoría área de corte

RESULTADOS PRIMERA AUDITORÍA			
5 "S"	OBJETIVO	RESULTADO	PORCENTAJE LOGRADO
SEIRI	18	3	17%
SEITON	18	3	17%
SEISO	18	6	33%
SEIKETSU	18	7	39%
SHITSUKE	14	2	14%
TOTAL	86	21	24%

Fuente: 37 Auditoría inicial del área de corte

Tabla A. 39 Auditoría inicial del área de perfilado, CREACIONES NIJARDI,2019

AUDITORÍA 5 "S" ÁREA PERFILADO			
Fecha	13/05/2019		CALIFICACIÓN
Área	PERFILADO	0	NO
Encargado	Nasi Narro Karla	1	PARCIAL
	Rodriguez Rodriguez Karen	2	SI

AUDITORÍA INICIAL 5 "S" ÁREA PERFILADO					
NRO	ÍTEMS	SI	NO	PARCIAL	TOTAL
SEIRI					
1	¿Se encuentran identificadas las cosas innecesarias que puedan ocupar un lugar en el área?		0		0
2	¿Se han determinado las materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?			1	1
3	¿Se selecciona las piezas de calzado, herramientas, insumos o similar en el entorno de trabajo?			1	1
4	¿Están todos los materiales usados con frecuencia ubicados, ordenados y correctamente identificados en el área de trabajo?		0		0
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		0		0
6	¿Los elementos de limpieza: escobas, productos, trapos, guantes se encuentran correctamente identificados?		0		0
7	¿Está todo el mobiliario: sillas, armarios, mesas identificados y ubicados correctamente en el entorno de trabajo?			1	1
8	¿Las máquinas que no son utilizadas están identificadas en el entorno de trabajo?			1	1
9	¿Los elementos innecesarios se encuentran identificados como tal?		0		0
	TOTAL SEIRI = CLASIFICAR	0	0	4	4
SEITON		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran señalizados los pasillos, áreas de almacenamiento lugares de trabajo?			1	1
2	¿Las herramientas necesarias del área están identificadas y disponibles?			1	1
3	¿Están identificados y diferenciados los materiales semi-elaborados del producto final?		0		0
4	¿Están todos los materiales y contenedores almacenados de forma adecuada?		0		0
5	¿Han sido retirados los obstáculos que se encuentran cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?		0		0

6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: sobresalto o grieta que haya sido identificado y marcado?		0		0
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?		0		0
8	¿Los estantes están identificados con letreros que permiten la rápida identificación en el depósito de materiales?			1	1
9	¿Se encuentran demarcados los pasillos y áreas de almacenamiento?		0		0
	TOTAL SEITON = ORDENAR	0	0	2	3
SEISO		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran los alrededores de los equipos y los pasos de acceso sin manchas de aceite, polvo o residuos en el suelo?			1	1
2	¿Los equipos o máquinas se encuentran limpios libres de manchas de aceite, residuos de pegamento, entre otros?		0		0
3	¿Se encuentra los conductos eléctricos limpios y en buen estado?		0		0
4	¿Se encuentra en buen estado la luminaria utilizada en el área de trabajo?			1	1
5	¿Se mantienen limpios y libres de residuos el suelo, paredes y techo?		0		0
6	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa o virutas?			1	1
7	¿Se realiza constantemente el mantenimiento de la planta, así como las labores de limpieza?		0		0
8	¿Existe un responsable para la supervisión de las labores de limpieza?		0		0
9	¿Se barre el área y da mantenimiento a los equipos por iniciativa del trabajador?			1	1
	TOTAL SEISO = LIMPIAR	0	0	3	4
SEIKETSU		SI	NO	PARCIAL	
1	¿La ropa que usa el personal es apropiada y está limpia?			1	1
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	2			2
3	¿Las ventana o puerta están en buen estado?	2			2
4	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida?		0		0
5	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?		0		0
6	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?		0		0
7	¿Existen procedimientos o normas estándar y se utilizan activamente?		0		0

8	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?			1	1
9	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)		0		0
	TOTAL SEIKETSU = ESTANDARIZAR	4	0	1	6
	SHITSUKE	SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?		0		0
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?		0		0
3	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos mascarilla, guantes entre otros?		0		0
4	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?		0		0
5	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?			1	1
6	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?		0		0
7	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?		0		0
	TOTAL SHITSUKE = DISCIPLINAR	0	0	1	1
	TOTAL 5 S	4	0	11	18

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 40 Resultados de la primera auditoría área de perfilado

RESULTADOS PRIMERA AUDITORÍA			
5 "S"	OBJETIVO	RESULTADO	PORCENTAJE LOGRADO
SEIRI	18	3	17%
SEITON	18	3	17%
SEISO	18	6	33%
SEIKETSU	18	7	39%
SHITSUKE	14	2	14%
TOTAL	86	21	24%

Fuente: Tabla A.39 Auditoría inicial del área de perfilado

Tabla A. 41 Auditoría inicial del área de armado, CREACIONES NIHJARDI,2019

AUDITORÍA 5 "S" ÁREA ARMADO			
Fecha	14/05/2019		CALIFICACIÓN
Área	ARMADO	0	NO
Encargado	Nasi Narro Karla	1	PARCIAL
	Rodriguez Rodriguez Karen	2	SI

AUDITORÍA INICIAL 5 "S" ÁREA ARMADO					
NRO	ÍTEMS	SI	NO	PARCIAL	TOTAL
SEIRI					
1	¿Se encuentran identificadas las cosas innecesarias que puedan ocupar un lugar en el área?		0		0
2	¿Se han determinado las materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?		0		0
3	¿Se selecciona las piezas de calzado, herramientas, insumos o similar en el entorno de trabajo?			1	1
4	¿Están todos los materiales usados con frecuencia ubicados, ordenados y correctamente identificados en el área de trabajo?		0		0
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		0		0
6	¿Los elementos de limpieza: escobas, productos, trapos, guantes se encuentran correctamente identificados?		0		0
7	¿Está todo el mobiliario: sillas, armarios, mesas identificados y ubicados correctamente en el entorno de trabajo?			1	1
8	¿Las máquinas que no son utilizadas están identificadas en el entorno de trabajo?			1	1
9	¿Los elementos innecesarios se encuentran identificados como tal?		0		0
	TOTAL SEIRI = CLASIFICAR	0	0	3	3
SEITON					
		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran señalizados los pasillos, áreas de almacenamiento lugares de trabajo?			1	1
2	¿Las herramientas necesarias del área están identificadas y disponibles?			1	1
3	¿Están identificados y diferenciados los materiales semi-elaborados del producto final?	2			2
4	¿Están todos los materiales y contenedores almacenados de forma adecuada?		0		0
5	¿Han sido retirados los obstáculos que se encuentran cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?		0		0

6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: sobresalto o grieta que haya sido identificado y marcado?		0		0
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?		0		0
8	¿Los estantes están identificados con letreros que permiten la rápida identificación en el depósito de materiales?			1	1
9	¿Se encuentran demarcados los pasillos y áreas de almacenamiento?		0		0
	TOTAL SEITON = ORDENAR	2	0	2	5
SEISO		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran los alrededores de los equipos y los pasos de acceso sin manchas de aceite, polvo o residuos en el suelo?			1	1
2	¿Los equipos o máquinas se encuentran limpios libres de manchas de aceite, residuos de pegamento, entre otros?	2			2
3	¿Se encuentra los conductos eléctricos limpios y en buen estado?		0		0
4	¿Se encuentra en buen estado la luminaria utilizada en el área de trabajo?		0		0
5	¿Se mantienen limpios y libres de residuos el suelo, paredes y techo?		0		0
6	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa o virutas?			1	1
7	¿Se realiza constantemente el mantenimiento de la planta, así como las labores de limpieza?		0		0
8	¿Existe un responsable para la supervisión de las labores de limpieza?		0		0
9	¿Se barre el área y da mantenimiento a los equipos por iniciativa del trabajador?			1	1
	TOTAL SEISO = LIMPIAR	2	0	2	5
SEIKETSU		SI	NO	PARCIAL	
1	¿La ropa que usa el personal es apropiada y está limpia?			1	1
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	2			2
3	¿Las ventanas o puertas están en buen estado?		0		0
4	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida?		0		0
5	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?		0		0
6	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?		0		0

7	¿Existen procedimientos o normas estándar y se utilizan activamente?		0		0
8	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?			1	1
9	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)		0		0
	TOTAL SEIKETSU = ESTANDARIZAR	2	0	1	4
	SHITSUKE	SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?		0		0
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?		0		0
3	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos mascarilla, guantes entre otros?			1	1
4	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?			1	1
5	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?	2			2
6	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?		0		0
7	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?		0		0
	TOTAL SHITSUKE = DISCIPLINAR	2	0	2	4
	TOTAL 5 S	8	0	10	21

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 42 Resultados de la primera auditoría área de armado

RESULTADOS PRIMERA AUDITORÍA			
5 "S"	OBJETIVO	RESULTADO	PORCENTAJE LOGRADO
SEIRI	18	4	22%
SEITON	18	3	17%
SEISO	18	4	22%
SEIKETSU	18	6	33%
SHITSUKE	14	1	7%
TOTAL	86	18	21%

Fuente: Tabla A.41 Auditoría inicial del área de armado

Tabla A. 43 Auditoría inicial del área de alistado, CREACIONES NIJARDI,2019

AUDITORÍA 5 "S" ÁREA ALISTADO			
Fecha	14/05/2019		CALIFICACIÓN
Área	ALISTADO	0	NO
Encargado	Nasi Narro Karla	1	PARCIAL
	Rodriguez Rodriguez Karen	2	SI

AUDITORÍA INICIAL 5 "S" ÁREA ALISTADO					
NRO	ÍTEMS	SI	NO	PARCIAL	TOTAL
SEIRI					
1	¿Se encuentran identificadas las cosas innecesarias que puedan ocupar un lugar en el área?		0		0
2	¿Se han determinado las materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?		0		0
3	¿Se selecciona las piezas de calzado, herramientas, insumos o similar en el entorno de trabajo?			1	1
4	¿Están todos los materiales usados con frecuencia ubicados, ordenados y correctamente identificados en el área de trabajo?			1	1
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		0		0
6	¿Los elementos de limpieza: escobas, productos, trapos, guantes se encuentran correctamente identificados?		0		0
7	¿Está todo el mobiliario: sillas, armarios, mesas identificados y ubicados correctamente en el entorno de trabajo?			1	1
8	¿Las máquinas que no son utilizadas están identificadas en el entorno de trabajo?			1	1
9	¿Los elementos innecesarios se encuentran identificados como tal?		0		0
	TOTAL SEIRI = CLASIFICAR	0	0	4	4
SEITON		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran señalizados los pasillos, áreas de almacenamiento lugares de trabajo?			1	1
2	¿Las herramientas necesarias del área están identificadas y disponibles?		0		0
3	¿Están identificados y diferenciados los materiales semi-elaborados del producto final?			1	1
4	¿Están todos los materiales y contenedores almacenados de forma adecuada?			1	1
5	¿Han sido retirados los obstáculos que se encuentran cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?		0		0

6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: sobresalto o grieta que haya sido identificado y marcado?		0		0
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?			1	1
8	¿Los estantes están identificados con letreros que permiten la rápida identificación en el depósito de materiales?		0		0
9	¿Se encuentran demarcados los pasillos y áreas de almacenamiento?		0		0
	TOTAL SEITON = ORDENAR	0	0	3	4
SEISO		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran los alrededores de los equipos y los pasos de acceso sin manchas de aceite, polvo o residuos en el suelo?			1	1
2	¿Los equipos o máquinas se encuentran limpios libres de manchas de aceite, residuos de pegamento, entre otros?		0		0
3	¿Se encuentra los conductos eléctricos limpios y en buen estado?		0		0
4	¿Se encuentra en buen estado la luminaria utilizada en el área de trabajo?	2			2
5	¿Se mantienen limpios y libres de residuos el suelo, paredes y techo?		0		0
6	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa o virutas?			1	1
7	¿Se realiza constantemente el mantenimiento de la planta, así como las labores de limpieza?		0		0
8	¿Existe un responsable para la supervisión de las labores de limpieza?			1	1
9	¿Se barre el área y da mantenimiento a los equipos por iniciativa del trabajador?			1	1
	TOTAL SEISO = LIMPIAR	2	0	3	6
SEIKETSU		SI	NO	PARCIAL	
1	¿La ropa que usa el personal es apropiada y está limpia?			1	1
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	2			2
3	¿Las ventana o puerta están en buen estado?	2			2
4	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida ?		0		0
5	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?		0		0
6	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?		0		0
7	¿Existen procedimientos escritos o normas estándar y se utilizan activamente?		0		0







8	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?			1	1
9	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)		0		0
	TOTAL SEIKETSU = ESTANDARIZAR	4	0	1	6
	SHITSUKE	SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?		0		0
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?			1	1
3	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos mascarilla, guantes entre otros?		0		0
4	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?		0		1
5	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?			1	1
6	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?			1	0
7	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?		0		3
	TOTAL SHITSUKE = DISCIPLINAR	0	0	2	23
	TOTAL 5 S	6	0	13	

Tabla A. 44 Resultados de la primera auditoría del área de alistado

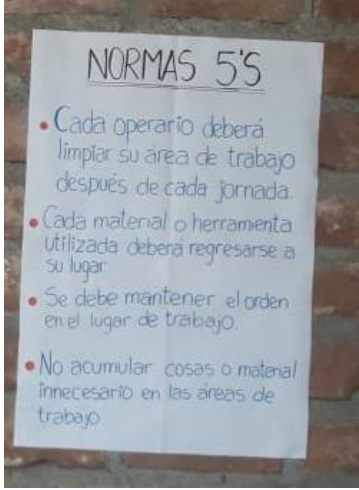

RESULTADOS PRIMERA AUDITORÍA			
5 "S"	OBJETIVO	RESULTADO	PORCENTAJE LOGRADO
SEIRI	18	4	22%
SEITON	18	4	22%
SEISO	18	6	33%
SEIKETSU	18	6	33%
SHITSUKE	14	3	21%
TOTAL	86	23	27%

Fuente: Tabla A. 37 Auditoría inicial del área de alistado

Tabla A. 45 Implementación de la 5'S, CREACIONES NIHJARDI,2019

CONCEPTO	PROCEDIMIENTO	EVIDENCIAS
SEIRI	<p>En esta primera fase se hizo uso de tarjetas rojas para seleccionar los materiales innecesarios de los necesarios. Para la implementación se contó con la colaboración de los trabajadores quienes ayudaron a limpiar y ordenar las diversas áreas; así mismo cooperaron en la selección de los materiales bajo supervisión de la dueña de la empresa.</p>	<div><div>TARJETA ROJA FECHA _____ NUMERO _____ <input type="checkbox"/> ELIMINAR <input type="checkbox"/> TRASLADAR <input type="checkbox"/> RECICLAR</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>

SEITON	<p>En esta etapa se planteó un orden para los materiales que se seleccionaron en la anterior "S", es decir se decidió una ubicación más accesible de los materiales y herramientas por área, siguiendo con lo indicado según la segunda "S", "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"; para ello se cumplió con el orden y ubicación de las herramientas así también la rotulación de las mismas además se empaquetaron los materiales por afinidad y rotularon los estantes con los materiales que contienen.</p>	
SEISO	<p>Durante esta fase se inspeccionó el entorno de trabajo donde se eliminaron residuos sólidos del suelo y pasillos, respaldando el bienestar de la persona ya que de eso se trata la implementación de la tercera "S", se estableció que la limpieza deberá ser realizada diariamente después de la jornada de trabajo y se reciclaron las latas de pegamento para el arrojado de los residuos propios de las operaciones.</p>	

<p>SEIKETS U</p>	<p>Para la implementación de la cuarta S se logró establecer un conjunto de reglas que fueron colocadas en cada área de trabajo con la finalidad de que los operarios ejecuten diariamente la implementación de las tres primeras S con éxito</p>	
<p>SHITSUK E</p>	<p>Para el logro de la quinta S, disciplina, cuyo objetivo es crear un hábito en los trabajadores al realizar sus actividades diarias con orden y limpieza para que no desaparezcan con el tiempo para ello se aplicó la misma auditoria inicial para medir el cumplimiento de la metodología puesta en marcha, además se logró capacitar a los operarios y mostrarles los avances conseguidos con la metodología.</p>	

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 46 Auditoría después de la implementación área de corte, CREACIONES
NIHJARDI,2019

AUDITORÍA 5 "S" ÁREA CORTE				
Fecha	01/06/2019			CALIFICACIÓN
Área	CORTE		0	NO
Encargado	Nasi Narro Karla		1	PARCIAL
	Rodriguez Rodriguez Karen		2	SI

AUDITORÍA INICIAL 5 "S" ÁREA CORTE					
NRO	ÍTEMS	SI	NO	PARCIAL	TOTAL
SEIRI					
1	¿Se encuentran identificadas las cosas innecesarias que puedan ocupar un lugar en el área?	2			2
2	¿Se han determinado las materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?	2			2
3	¿Se selecciona las piezas de calzado, herramientas, insumos o similar en el entorno de trabajo?	2			2
4	¿Están todos los materiales usados con frecuencia ubicados, ordenados y correctamente identificados en el área de trabajo?	2			2
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?	2			2
6	¿Los elementos de limpieza: escobas, productos, trapos, guantes se encuentran correctamente identificados?	2			2
7	¿Está todo el mobiliario: sillas, armarios, mesas identificados y ubicados correctamente en el entorno de trabajo?			1	1
8	¿Las máquinas que no son utilizadas están identificadas en el entorno de trabajo?		0		0
9	¿Los elementos innecesarios se encuentran identificados como tal?		0		0
	TOTAL SEIRI = CLASIFICAR	12	0	1	13
SEITON		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran señalizados los pasillos, áreas de almacenamiento lugares de trabajo?			1	1
2	¿Las herramientas necesarias del área están identificadas y disponibles?	2			2
3	¿Están identificados y diferenciados los materiales semi-elaborados del producto final?	2			2
4	¿Están todos los materiales y contenedores almacenados de forma adecuada?			1	1

5	¿Han sido retirados los obstáculos que se encuentran cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?		0		0
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: sobresalto o grieta que haya sido identificado y marcado?		0		0
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	2			2
8	¿Los estantes están identificados con letreros que permiten la rápida identificación en el depósito de materiales?	2			2
9	¿Se encuentran demarcados los pasillos y áreas de almacenamiento?	2			2
TOTAL SEITON = ORDENAR		10	0	2	12
SEISO		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran los alrededores de los equipos y los pasos de acceso sin manchas de aceite, polvo o residuos en el suelo?	2		1	3
2	¿Los equipos o máquinas se encuentran limpios libres de manchas de aceite, residuos de pegamento, entre otros?		0		0
3	¿Se encuentra los conductos eléctricos limpios y en buen estado?		0		0
4	¿Se encuentra en buen estado la luminaria utilizada en el área de trabajo?	2			2
5	¿Se mantienen limpios y libres de residuos el suelo, paredes y techo?			1	1
6	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa o virutas?			1	1
7	¿Se realiza constantemente el mantenimiento de la planta así como las labores de limpieza?			1	1
8	¿Existe un responsable para la supervisión de las labores de limpieza?	2			2
9	¿Se barre el área y da mantenimiento a los equipos por iniciativa del trabajador?			1	1
TOTAL SEISO = LIMPIAR		4	0	5	11
SEIKETSU		SI	NO	PARCIAL	
1	¿La ropa que usa el personal es apropiada y está limpia?			1	1
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	2			2
3	¿Las ventanas o puertas estan en buen estado?	2			2
4	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida ?		0		0
5	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?			1	1

6	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?			1	1
7	¿Existen procedimientos escritos o normas estándar y se utilizan activamente?			1	1
8	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?			1	1
9	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?			1	1
	TOTAL SEIKETSU = ESTANDARIZAR	4	0	6	10
	SHITSUKE	SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?			1	1
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?			1	1
3	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (mascarilla, guantes entre otros)?			1	1
4	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?			1	1
5	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?			1	1
6	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?			1	1
7	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?			1	6
	TOTAL SHITSUKE = DISCIPLINAR	0	0	7	52
	TOTAL 5 S	30	0	21	

Fuente: Calzados Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 47 Resultados de la auditoría del área de corte después de la implementación

RESULTADOS AUDITORÍA FINAL			
5 "S"	OBJETIVO	RESULTADO	PORCENTAJE LOGRADO
SEIRI	18	13	72%
SEITON	18	12	67%
SEISO	18	11	61%
SEIKETSU	18	10	56%
SHITSUKE	14	6	43%
TOTAL	86	52	60%

Fuente: Tabla A.46 Auditoría después de la implementación área corte

Tabla A. 48 Auditoría después de la implementación área perfilado, CREACIONES NIHJARDI,2019

AUDITORÍA 5 "S" ÁREA PERFILADO				
Fecha	01/06/2019			CALIFICACIÓN
Área	PERFILADO		0	NO
Encargado	Nasi Narro Karla		1	PARCIAL
	Rodriguez Rodriguez Karen		2	SI

AUDITORÍA INICIAL 5 "S" ÁREA PERFILADO					
NRO	ÍTEMS	SI	NO	PARCIA L	TOTAL
SEIRI					
1	¿Se encuentran identificadas las cosas innecesarias que puedan ocupar un lugar en el área?	2			2
2	¿Se han determinado las materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?	2			2
3	¿Se selecciona las piezas de calzado, herramientas, insumos o similar en el entorno de trabajo?			1	1
4	¿Están todos los materiales usados con frecuencia ubicados, ordenados y correctamente identificados en el área de trabajo?	2			2
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?			1	1
6	¿Los elementos de limpieza: escobas, productos, trapos, guantes se encuentran correctamente identificados?		0		0
7	¿Está todo el mobiliario: sillas, armarios, mesas identificados y ubicados correctamente en el entorno de trabajo?			1	1
8	¿Las máquinas que no son utilizadas están identificadas en el entorno de trabajo?	2			2
9	¿Los elementos innecesarios se encuentran identificados como tal?	2			2
	TOTAL SEIRI = CLASIFICAR	10	0	3	13
SEITON		SI	NO	PARCIA L	
1	¿Se encuentran señalizados los pasillos, áreas de almacenamiento lugares de trabajo?	2			2

2	¿Las herramientas necesarias del área están identificadas y disponibles?	2			2
3	¿Están identificados y diferenciados los materiales semi-elaborados del producto final?	2			2
4	¿Están todos los materiales y contenedores almacenados de forma adecuada?			1	1
5	¿Han sido retirados los obstáculos que se encuentran cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?			1	1
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: sobresalto o grieta que haya sido identificado y marcado?		0		0
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	2			2
8	¿Los estantes están identificados con letreros que permiten la rápida identificación en el depósito de materiales?	2			2
9	¿Se encuentran demarcados los pasillos y áreas de almacenamiento?	2			2
	TOTAL SEITON = ORDENAR	10	0	2	14
	SEISO	SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran los alrededores de los equipos y los pasos de acceso sin manchas de aceite, polvo o residuos en el suelo?			1	1
2	¿Los equipos o máquinas se encuentran limpios libres de manchas de aceite, residuos de pegamento, entre otros?			1	1
3	¿Se encuentra los conductos eléctricos limpios y en buen estado?			1	1
4	¿Se encuentra en buen estado la luminaria utilizada en el área de trabajo?	2			2
5	¿Se mantienen limpios y libres de residuos el suelo, paredes y techo?			1	1
6	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa o virutas?			1	1

7	¿Se realiza constantemente el mantenimiento de la planta así como las labores de limpieza?			1	1
8	¿Existe un responsable para la supervisión de las labores de limpieza?	2			2
9	¿Se barre el área y da mantenimiento a los equipos por iniciativa del trabajador?			1	1
	TOTAL SEISO = LIMPIAR	4	0	6	11
SEIKETSU		SI	NO	PARCIAL	
1	¿La ropa que usa el personal es apropiada y está limpia?			1	1
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	2			2
3	¿Las ventanas o puertas están en buen estado?	2			2
4	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida ?		0		0
5	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?			1	1
6	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?			1	1
7	¿Existen procedimientos o normas estándar y se utilizan activamente?			1	1
8	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?			1	1
9	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza?			1	1
	TOTAL SEIKETSU = ESTANDARIZAR	4	0	5	10
SHITSUKE		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?			1	1
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?			1	1
3	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (¿mascarilla, guantes entre otros?			1	1

4	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?		0		0
5	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?			1	1
6	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?	2			2
7	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?			1	1
	TOTAL SHITSUKE = DISCIPLINAR	2	0	4	7
	TOTAL 5 S	30	0	20	55

Fuente: Calzados Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 49 Resultados de la auditoría del área de corte después de la implementación

RESULTADOS AUDITORÍA FINAL			
5 "S"	OBJETIVO	RESULTADO	PORCENTAJE LOGRADO
SEIRI	18	13	72%
SEITON	18	14	78%
SEISO	18	11	61%
SEIKETSU	18	10	56%
SHITSUKE	14	7	50%
TOTAL	86	55	64%

Fuente: Tabla 48 Auditoría después de la implementación área perfilado

Tabla A. 50 Auditoría después de la implementación área armado, CREACIONES
NIHJARDI,2019

AUDITORÍA 5 "S" ÁREA ARMADO						
Fecha	01/06/2019				CALIFICACIÓN	
Área	ARMADO			0	NO	
Encargado	Nasi Narro Karla			1	PARCIAL	
	Rodriguez Rodriguez Karen			2	SI	
AUDITORÍA INICIAL 5 "S" ÁREA ARMADO						
NRO	ÍTEMS		SI	NO	PARCIAL	TOTAL
	SEIRI					
1	¿Se encuentran identificadas las cosas innecesarias que puedan ocupar un lugar en el área?		2			2
2	¿Se han determinado las materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?				1	1
3	¿Se selecciona las pieza de calzado, herramientas, insumos o similar en el entorno de trabajo?				1	1
4	¿Están todos los materiales usados con frecuencia ubicados, ordenados y correctamente identificados en el área de trabajo?		2			2
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		2			2
6	¿Los elementos de limpieza: escobas, productos, trapos, guantes se encuentran correctamente identificados?				1	1
7	¿Está todo el mobiliario: sillas, armarios, mesas identificados y ubicados correctamente en el entorno de trabajo?		2			2
8	¿Las máquinas que no son utilizadas están identificadas en el entorno de trabajo?				1	1
9	¿Los elementos innecesarios se encuentran identificados como tal?		2			2
	TOTAL SEIRI = CLASIFICAR		10	0	4	14
SEITON			SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran señalizados los pasillos, áreas de almacenamiento lugares de trabajo?				1	1
2	¿Las herramientas necesarias del área están identificadas y disponibles?		2			2

3	¿Están identificados y diferenciados los materiales semielaborados del producto final?	2			2
4	¿Están todos los materiales y contenedores almacenados de forma adecuada?			1	1
5	¿Han sido retirados los obstáculos que se encuentran cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?		0		0
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: sobresalto o grieta que haya sido identificado y marcado?		0		0
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?			1	1
8	¿Los estantes están identificados con letreros que permiten la rápida identificación en el depósito de materiales?	2			2
9	¿Se encuentran demarcados los pasillos y áreas de almacenamiento?	2			2
TOTAL SEITON = ORDENAR		8	0	2	11
SEISO		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran los alrededores de los equipos y los pasos de acceso sin manchas de aceite, polvo o residuos en el suelo?			1	1
2	¿Los equipos o máquinas se encuentran limpios libres de manchas de aceite, residuos de pegamento, entre otros?	2			2
3	¿Se encuentra los conductos eléctricos limpios y en buen estado?			1	1
4	¿Se encuentra en buen estado la luminaria utilizada en el área de trabajo?	2			2
5	¿Se mantienen limpios y libres de residuos el suelo, paredes y techo?	2			2
6	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa o virutas?			1	1
7	¿Se realiza constantemente el mantenimiento de la planta así como las labores de limpieza?	2			2
8	¿Existe un responsable para la supervisión de las labores de limpieza?	2			2
9	¿Se barre el área y da mantenimiento a los equipos por iniciativa del trabajador?	2			2

	TOTAL SEISO = LIMPIAR	12	0	2	15
	SEIKETSU	SI	NO	PARCIAL	
1	¿La ropa que usa el personal es apropiada y está limpia?			1	1
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	2			2
3	¿Las ventanas o puertas están en buen estado?			1	1
4	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida ?		0		0
5	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?			1	1
6	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?			1	1
7	¿Existen procedimientos o normas estándar y se utilizan activamente?	2			2
8	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?			1	1
9	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza?			1	1
	TOTAL SEIKETSU = ESTANDARIZAR	4	0	5	10
	SHITSUKE	SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?	2			2
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?			1	1
3	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (mascarilla, guantes entre otros)?			1	1
4	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?			1	1
5	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándares definidos?	2			2
6	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?			1	1
7	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?			1	1
	TOTAL SHITSUKE = DISCIPLINAR	2	0	5	9
	TOTAL 5 S	36	0	18	59

Fuente: Calzados Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 51 Resultados de la auditoría del área de armado después de la implementación

RESULTADOS AUDITORÍA FINAL			
5 "S"	OBJETIVO	RESULTADO	PORCENTAJE LOGRADO
SEIRI	18	14	78%
SEITON	18	11	61%
SEISO	18	15	83%
SEIKETSU	18	10	56%
SHITSUKE	14	9	64%
TOTAL	86	59	69%

Fuente: Tabla A.49 Auditoría después de la implementación área armado

Tabla A. 52 Auditoría después de la implementación área alistado, CREACIONES NIHJARDI,2019

AUDITORÍA 5 "S" ÁREA ALISTADO				
Fecha	02/06/2019			CALIFICACIÓN
Área	ALISTADO		0	NO
Encargado	Nasi Narro Karla		1	PARCIAL
	Rodriguez Rodriguez Karen		2	SI

AUDITORÍA INICIAL 5 "S" ÁREA ALISTADO					
NRO	ÍTEMS	SI	NO	PARCIAL	TOTAL
SEIRI					
1	¿Se encuentran identificadas las cosas innecesarias que puedan ocupar un lugar en el área?			1	1
2	¿Se han determinado las materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?	2			2
3	¿Se selecciona las piezas de calzado, herramientas, insumos o similar en el entorno de trabajo?			1	1
4	¿Están todos los materiales usados con frecuencia ubicados, ordenados y correctamente identificados en el área de trabajo?	2			2
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?			1	1
6	¿Los elementos de limpieza: escobas, productos, trapos, guantes se encuentran correctamente identificados?			1	1

7	¿Está todo el mobiliario: sillas, armarios, mesas identificados y ubicados correctamente en el entorno de trabajo?	2			2
8	¿Las máquinas que no son utilizadas están identificadas en el entorno de trabajo?	2			2
9	¿Los elementos innecesarios se encuentran identificados como tal?		0		0
	TOTAL SEIRI = CLASIFICAR	8	0	4	12
SEITON		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran señalizados los pasillos, áreas de almacenamiento lugares de trabajo?			1	1
2	¿Las herramientas necesarias del área están identificadas y disponibles?	2			2
3	¿Están identificados y diferenciados los materiales semi-elaborados del producto final?			1	1
4	¿Están todos los materiales y contenedores almacenados de forma adecuada?			1	1
5	¿Han sido retirados los obstáculos que se encuentran cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?		0		0
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: sobresalto o grieta que haya sido identificado y marcado?		0		0
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?			1	1
8	¿Los estantes están identificados con letreros que permiten la rápida identificación en el depósito de materiales?	1			1
9	¿Se encuentran demarcados los pasillos y áreas de almacenamiento?			1	1
	TOTAL SEITON = ORDENAR	3	0	4	8
SEISO		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran los alrededores de los equipos y los pasos de acceso sin manchas de aceite, polvo o residuos en el suelo?			1	1
2	¿Los equipos o máquinas se encuentran limpios libres de manchas de aceite, residuos de pegamento, entre otros?		0		0

3	¿Se encuentra los conductos eléctricos limpios y en buen estado?		0		0
4	¿Se encuentra en buen estado la luminaria utilizada en el área de trabajo?	2			2
5	¿Se mantienen limpios y libres de residuos el suelo, paredes y techo?			1	1
6	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa o virutas?			1	1
7	¿Se realiza constantemente el mantenimiento de la planta así como las labores de limpieza?	2			2
8	¿Existe un responsable para la supervisión de las labores de limpieza?	2			2
9	¿Se barre el área y da mantenimiento a los equipos por iniciativa del trabajador?	2			2
	TOTAL SEISO = LIMPIAR	8	0	2	11
	SEIKETSU	SI	NO	PARCIAL	
1	¿La ropa que usa el personal es apropiada y está limpia?			1	1
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	2			2
3	¿Las ventanas o puertas están en buen estado?	2			2
4	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida ?		0		0
5	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?			1	1
6	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?			1	1
7	¿Existen procedimientos escritos o normas estándar y se utilizan activamente?			1	1
8	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?			1	1
9	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza?			1	1
	TOTAL SEIKETSU = ESTANDARIZAR	4	0	5	10
	SHITSUKE	SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?	2			2

2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?			1	1
3	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (¿mascarilla, guantes entre otros?		0		1
4	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?			1	1
5	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?			1	2
6	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?	2			1
7	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?			1	8
	TOTAL SHITSUKE = DISCIPLINAR	2	0	3	49
	TOTAL 5 S	25	0	18	

Fuente: Calzados Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 53 Resultados de la auditoría del área de alistado después de la implementación

RESULTADOS AUDITORÍA FINAL			
5 "S"	OBJETIVO	RESULTADO	PORCENTAJE LOGRADO
SEIRI	18	12	67%
SEITON	18	8	44%
SEISO	18	11	61%
SEIKETSU	18	10	56%
SHITSUKE	14	8	57%
TOTAL	86	49	57%

Fuente: Tabla A.53 Auditoría después de la implementación área alistado

Tabla A. 54 Tiempo después de la aplicación de herramientas de cada proceso, CREACIONES NIJARDI,2019

PROC ESO	N°	ACTIVIDAD	Tiempo de actividades de cada proceso (minutos/docena)												PROMEDIO
			x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	
CORTE	1	Recepción de material (cuero, antitranspirante)	0.55	0.55	0.62	0.62	0.60	0.62	0.55	0.58	0.57	0.55	0.58	0.62	0.58
	2	Extender material en mesa de trabajo	0.15	0.17	0.17	0.13	0.15	0.17	0.15	0.17	0.13	0.15	0.13	0.13	0.15
	3	Ir al almacén por moldes de zapato	0.65	0.62	0.60	0.67	0.62	0.67	0.67	0.62	0.67	0.60	0.62	0.65	0.64
	4	Buscar molde de zapato	0.18	0.17	0.20	0.17	0.20	0.20	0.17	0.17	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18
	5	Regresar al área para corte	0.58	0.65	0.60	0.60	0.58	0.60	0.63	0.62	0.63	0.63	0.62	0.63	0.62
	6	Colocar molde sobre cuero	0.32	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.32	0.28	0.30	0.30	0.30	0.28	0.29
	7	Afilar cuchillas de corte	0.28	0.27	0.27	0.27	0.30	0.25	0.27	0.23	0.30	0.27	0.23	0.23	0.26
	8	Corte de cuero	89.97	89.97	89.98	89.93	89.97	90.08	89.95	90.03	89.93	90.13	90.15	90.07	90.01
	9	Verificar los cortes	10.13	10.18	10.05	10.15	10.10	10.03	10.03	10.07	10.10	10.20	10.10	10.13	10.11
	10	Enumerar las piezas cortadas	1.32	1.33	1.30	1.33	1.33	1.35	1.35	1.35	1.33	1.32	1.35	1.32	1.33
	11	Extender forro en mesa de trabajo	0.15	0.17	0.15	0.15	0.17	0.17	0.13	0.15	0.13	0.12	0.17	0.12	0.15
	12	Corte de forro antitranspirante	31.25	32.28	32.03	31.67	31.02	32.12	30.32	31.02	31.90	31.62	30.27	30.50	31.33
	13	Verificar los cortes	1.57	1.67	1.65	1.67	1.63	1.67	1.60	1.55	1.60	1.62	1.63	1.60	1.62
	14	Enumerar las piezas cortadas	1.43	1.42	1.43	1.33	1.38	1.33	1.43	1.42	1.40	1.40	1.37	1.35	1.39
	15	Ordenar cortes	1.22	1.17	1.25	1.20	1.23	1.05	1.17	1.17	1.23	1.20	1.25	1.13	1.19
	16	Transportar cortes a área lateral	0.08	0.10	0.10	0.08	0.12	0.10	0.08	0.10	0.12	0.08	0.08	0.10	0.10
PERFILADO	17	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas	0.35	0.32	0.35	0.30	0.35	0.32	0.33	0.35	0.38	0.30	0.38	0.38	0.34
	18	Espera de despacho de piezas	0.18	0.23	0.20	0.22	0.25	0.17	0.25	0.25	0.23	0.22	0.18	0.20	0.22
	19	Regresar al área de trabajo	0.40	0.38	0.35	0.37	0.32	0.38	0.40	0.33	0.32	0.33	0.40	0.38	0.36
	20	Inspección y conteo de piezas	3.97	3.93	3.88	3.90	3.88	4.02	3.98	3.98	3.93	3.97	4.00	3.83	3.94
	21	Desbaste de cuero	3.60	3.53	3.52	3.52	3.60	3.52	3.55	3.53	3.63	3.57	3.52	3.60	3.56
	22	Encender máquina de cosido	0.47	0.43	0.40	0.47	0.47	0.43	0.47	0.40	0.47	0.42	0.43	0.40	0.44

PERFILADO	23	Seleccionar Hilo	0.60	0.65	0.60	0.67	0.60	0.62	0.63	0.65	0.60	0.67	0.63	0.67	0.63
	24	Cosido de cuero (delantero y talón)	28.03	28.05	28.03	28.03	28.00	27.97	28.05	28.03	28.05	28.00	28.02	27.98	28.02
	25	Cosido de forro(delantero y talón)	24.95	24.87	24.75	24.85	24.85	24.90	24.90	24.78	24.92	24.75	24.90	24.83	24.85
	26	Pasar pegamento o PVC al cuero	0.52	0.60	0.57	0.55	0.60	0.53	0.53	0.57	0.52	0.58	0.58	0.60	0.56
	27	Dejar que le pegamento seque	1.88	1.85	1.87	1.92	1.82	1.83	1.90	1.87	1.88	1.83	1.88	1.82	1.86
	28	Unión de piezas (cuero y forro antitranspirante)	11.53	11.35	11.38	11.33	11.52	11.50	11.42	11.52	11.52	11.35	11.42	11.55	11.45
	29	Cosido del contorno	2.08	2.12	2.07	2.08	2.13	2.12	2.12	2.13	2.12	2.05	2.05	2.10	2.10
	30	Recorte de exceso de cuero	12.05	12.13	12.20	12.18	12.07	12.25	12.08	12.28	12.17	12.17	12.30	12.22	12.18
	31	Ir y regresar del almacén por apliques	1.02	1.08	1.05	1.05	1.08	1.07	1.08	1.08	1.02	1.05	1.05	1.03	1.06
	32	Colocar apliques	23.65	23.70	23.77	23.60	23.35	23.67	23.63	23.57	23.42	23.40	23.77	23.45	23.58
	33	Inspección de piezas	1.08	1.05	1.32	1.13	1.27	1.28	1.17	1.18	1.25	1.12	1.23	1.30	1.20
	34	Recorte de hilos sobrantes	4.75	4.80	4.82	4.77	4.73	4.72	4.80	4.83	4.83	4.78	4.78	4.78	4.78
	35	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	0.70	0.67	0.67	0.67	0.72	0.67	0.70	0.70	0.72	0.72	0.72	0.70	0.69
	36	Acomodar piezas en estante de armado	0.68	0.72	0.83	0.85	0.77	0.80	0.80	0.87	0.82	0.85	0.68	0.75	0.78
	37	Recepción de piezas perfiladas	0.63	0.58	0.57	0.62	0.65	0.65	0.63	0.58	0.60	0.57	0.62	0.62	0.61
	38	Inspección de piezas	1.50	1.62	1.50	1.58	1.52	1.50	1.50	1.53	1.58	1.62	1.52	1.55	1.54
	39	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	1.58	1.57	1.53	1.57	1.63	1.55	1.53	1.53	1.63	1.55	1.62	1.58	1.57
	40	Aplicar pegamento en contrafuerte	0.58	0.55	0.60	0.55	0.60	0.57	0.60	0.58	0.57	0.58	0.60	0.55	0.58
	41	Pegar contrafuerte en talón	16.28	16.37	16.28	16.27	16.35	16.37	16.43	16.47	16.08	16.15	15.97	16.13	16.26
	42	Ir a máquina Troqueladora	0.43	0.45	0.48	0.50	0.48	0.50	0.47	0.50	0.45	0.48	0.48	0.47	0.48
	43	Troquelado de falsas	2.27	2.27	2.27	2.20	2.23	2.25	2.23	2.25	2.22	2.25	2.23	2.22	2.24
	44	Ir a la máquina de esmeril	0.18	0.17	0.25	0.17	0.20	0.22	0.20	0.25	0.22	0.22	0.17	0.17	0.20
	45	Esmerilar falsa	4.07	4.23	4.15	4.25	4.00	4.15	4.20	4.17	4.22	4.03	4.10	4.05	4.13
	46	Regresar al área de armado	0.33	0.32	0.33	0.37	0.33	0.32	0.33	0.30	0.32	0.32	0.30	0.32	0.32
	47	Clavar falsa en horma	7.13	7.32	7.22	7.27	7.13	7.28	7.30	7.33	7.28	7.27	7.25	7.33	7.26

	48	Colocar y Moldear pieza de perfilado en horma	35.78	35.83	35.88	35.92	35.95	35.83	35.88	35.80	35.82	35.83	35.85	35.85	35.85
	49	Pasar pegamento a bordes	3.97	3.98	4.03	4.02	4.03	4.02	4.00	3.93	4.02	4.03	4.02	3.97	4.00
	50	Dejar enfriar	8.90	8.87	8.90	8.83	8.88	8.83	8.92	8.83	8.83	8.87	8.92	8.83	8.87
	51	Golpear con martillo	9.22	9.13	9.15	9.13	9.20	9.15	9.20	9.13	9.15	9.23	9.17	9.17	9.17
	52	Pasar pegamento PVC a planta	5.37	5.42	5.38	5.37	5.38	5.37	5.40	5.35	5.40	5.43	5.35	5.42	5.39
	53	Dejar enfriar	10.17	10.12	10.17	10.02	10.07	10.07	10.03	10.17	10.05	10.02	10.03	10.10	10.08
	54	Unir planta con el armado	6.02	6.03	6.00	5.98	6.02	6.10	6.02	6.08	5.98	6.07	6.13	6.12	6.05
	55	Descalzar el zapato de la horma	41.53	41.50	41.50	41.63	41.53	41.65	41.53	41.67	41.52	41.55	41.67	41.55	41.57
	56	Colocar horma en estante	4.00	4.02	4.07	4.10	4.05	4.07	4.07	4.03	4.03	4.03	4.07	4.08	4.05
	57	Colocar zapatos en jabas	0.67	0.75	0.85	0.83	0.67	0.68	0.83	0.77	0.80	0.87	0.87	0.77	0.78
ALISTADO	58	Trasladar al área de alistado	0.93	0.92	0.85	0.92	0.87	0.87	0.93	0.92	0.80	0.87	0.95	0.80	0.88
	59	Recepción de armado de zapato	0.27	0.23	0.25	0.28	0.25	0.28	0.27	0.27	0.28	0.23	0.25	0.28	0.26
	60	Inspección del zapato	1.73	1.75	1.67	1.65	1.70	1.62	1.77	1.63	1.68	1.82	1.77	1.80	1.72
	61	Quitar restos de pegamento	2.10	1.97	1.98	2.10	2.10	1.98	2.10	2.02	2.07	2.07	1.98	2.08	2.05
	62	Cortar plantilla	2.33	2.42	2.38	2.43	2.40	2.43	2.37	2.38	2.35	2.33	2.43	2.40	2.39
	63	Colocar pegamento en logo	1.20	1.18	1.15	1.17	1.18	1.15	1.18	1.20	1.20	1.18	1.15	1.15	1.18
	64	Pegar logo en plantilla	1.32	1.38	1.35	1.32	1.37	1.37	1.32	1.35	1.37	1.37	1.35	1.37	1.35
	65	Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas	17.98	18.00	17.95	17.93	18.02	17.97	17.97	18.02	17.98	17.97	17.97	17.93	17.97
	66	Colocar plantilla	2.42	2.43	2.45	2.45	2.45	2.43	2.45	2.45	2.38	2.40	2.43	2.42	2.43
	67	Ordenar por modelo y talla	0.28	0.35	0.33	0.28	0.32	0.32	0.33	0.35	0.37	0.28	0.32	0.35	0.32
	68	Colocar etiqueta de talla	1.45	1.40	1.42	1.45	1.43	1.42	1.43	1.43	1.43	1.43	1.45	1.42	1.43
	69	Embolsar	2.02	1.97	1.95	1.97	1.97	1.92	1.97	2.02	1.97	2.02	1.92	2.00	1.97
	70	Buscar y armar caja	3.95	4.12	4.12	4.02	3.98	3.95	4.13	4.03	4.05	4.12	4.12	4.03	4.05
	71	Colocar en una caja	2.17	2.15	2.13	2.15	2.13	2.15	2.10	2.17	2.17	2.12	2.12	2.13	2.14
	72	Traslado almacén de producto terminado	0.22	0.17	0.22	0.17	0.18	0.17	0.17	0.18	0.20	0.17	0.17	0.17	0.18

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 55 Sistema Westinghouse, CREACIONES NIJJARDI,2019

OPERACIÓN CORTE					
FACTORES	Operario 1		Operario 2		PROMEDIO
HABILIDAD	B2	0.08	C1	0.06	0.07
ESFUERZO	C1	0.05	C1	0.05	0.05
CONDICIONES	E	-0.03	E	-0.03	-0.03
REGULARIDAD	D	0	C	0.01	0.01
CALIFICACIÓN					0.10

OPERACIÓN ARMADO							
FACTORES	Operario 1		Operario 2		Operario 3		PROMEDIO
HABILIDAD	B1	0.11	C1	0.06	C1	0.06	0.08
ESFUERZO	C1	0.06	C2	0.02	D	0.00	0.03
CONDICIONES	D	0.00	D	0.00	D	0.00	0.00
REGULARIDAD	C	0.01	C	0.01	C	0.01	0.01
CALIFICACIÓN							0.11

OPERACIÓN PERFILADO					
FACTORES	Operario 1		Operario 2		PROMEDIO
HABILIDAD	B1	0.11	C1	0.06	0.09
ESFUERZO	C1	0.05	C2	0.02	0.04
CONDICIONES	E	-0.03	E	-0.03	-0.03
REGULARIDAD	C	0.01	C	0.01	0.01
CALIFICACIÓN					0.10

OPERACIÓN ALISTADO		
FACTORES	Operario 1	
HABILIDAD	C1	0.06
ESFUERZO	B2	0.08
CONDICIONES	C	0.02
REGULARIDAD	C	0.01
CALIFICACIÓN		0.17

Fuente: Calzados Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 56 Determinación de Suplementos, CREACIONES NIHJARDI,2019

PROCESO	CORTE
Sexo	Masculino
Necesidades personales	5
Fatiga	4
Trabaja de pie	2
Postura anormal	2
Levantamiento de peso o uso de fuerza	0
Intensidad de la luz.	0
Calidad del aire	0
Tensión visual	2
Tensión auditiva	0
Tensión mental	1
Monotonía mental	1
Monotonía física	2
SUMA	19
SUPLEMENTO	1.19

PROCESO	PERFILADO
Sexo	Masculino
Necesidades personales	5
Fatiga	4
Trabaja de pie	0
Postura anormal	0
Levantamiento de peso o uso de fuerza	0
Intensidad de la luz.	0
Calidad del aire	0
Tensión visual	2
Tensión auditiva	0
Tensión mental	1
Monotonía mental	1
Monotonía física	2
SUMA	15
SUPLEMENTO	1.15

PROCESO	ARMADO
Sexo	Masculino
Necesidades personales	5
Fatiga	4
Trabaja de pie	0
Postura anormal	2
Levantamiento de peso o uso de fuerza	0
Intensidad de la luz.	0
Calidad del aire	5
Tensión visual	0
Tensión auditiva	0
Tensión mental	4
Monotonía mental	1
Monotonía física	2
SUMA	23
SUPLEMENTO	1.23

PROCESO	ALISTADO
Sexo	Femenino
Necesidades personales	7
Fatiga	4
Trabaja de pie	0
Postura anormal	0
Levantamiento de peso o uso de fuerza	2
Intensidad de la luz.	2
Calidad del aire	5
Tensión visual	2
Tensión auditiva	0
Tensión mental	1
Monotonía mental	1
Monotonía física	1
SUMA	25
SUPLEMENTO	1.25

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

Tabla A. 57 Cálculo de tiempo estándar después de la implementación, CREACIONES NIHJARDI,2019

PROCESO	CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR						
	Nº	ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO (min/doc)	CALIFICACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
CORTE	1	Recepción de material (cuero, antitranspirante)	0.58	0.10	0.64	1.19	0.76
	2	Extender material en mesa de trabajo	0.15	0.10	0.16	1.19	0.20
	3	Ir al almacén por moldes de zapato	0.64	0.10	0.70	1.19	0.83
	4	Buscar molde del zapato	0.18	0.10	0.20	1.19	0.23
	5	Regresar al área para corte	0.62	0.10	0.67	1.19	0.80
	6	Colocar molde sobre cuero	0.29	0.10	0.32	1.19	0.38
	7	Afilar cuchillas de corte	0.26	0.10	0.29	1.19	0.34
	8	Corte de cuero	90.01	0.10	98.57	1.19	117.29
	9	Verificar los cortes	10.11	0.10	11.07	1.19	13.17
	10	Enumerar las piezas cortadas	1.33	0.10	1.46	1.19	1.74
	11	Extender material en mesa de trabajo (forro)	0.15	0.10	0.16	1.19	0.19
	12	Corte de forro antitranspirante	31.33	0.10	34.31	1.19	40.83
	13	Verificar los cortes	1.62	0.10	1.77	1.19	2.11
	14	Enumerar las piezas cortadas	1.39	0.10	1.52	1.19	1.81
	15	Ordenar cortes	1.19	0.10	1.30	1.19	1.55
	16	Transportar cortes a área lateral	0.10	0.10	0.10	1.19	0.12
PERFILADO	17	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	0.34	0.10	0.38	1.15	0.43
	18	Espera de despacho de piezas	0.22	0.10	0.24	1.15	0.27
	19	Regresar al área de trabajo	0.36	0.10	0.40	1.15	0.46
	20	Inspección y conteo de piezas	3.94	0.10	4.33	1.15	4.98
	21	Desbaste de cuero	3.56	0.10	3.91	1.15	4.50
	22	Encender máquina de cosido	0.44	0.10	0.48	1.15	0.55
	23	Seleccionar Hilo	0.63	0.10	0.70	1.15	0.80
	24	Cosido de cuero (delantera y talón)	28.02	0.10	30.82	1.15	35.45
	25	Cosido de forro(delantera y talón)	24.85	0.10	27.34	1.15	31.44
	26	Pasar pegamento o PVC al cuero	0.56	0.10	0.62	1.15	0.71
	27	Dejar que le pegamento seque	1.86	0.10	2.05	1.15	2.36
PERFILADO	28	Unión de piezas (cuero y forro antitranspirante)	11.45	0.10	12.59	1.15	14.48
	29	Cosido del contorno	2.10	0.10	2.31	1.15	2.65
	30	Recorte de exceso de cuero	12.18	0.10	13.39	1.15	15.40
	31	Ir y regresar del almacén por apliques	1.06	0.10	1.16	1.15	1.34
	32	Colocar apliques	23.58	0.10	25.94	1.15	29.83
	33	Inspección de piezas	1.20	0.10	1.32	1.15	1.52

	34	Recorte de hilos sobrantes	4.78	0.10	5.26	1.15	6.05
	35	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	0.69	0.10	0.76	1.15	0.88
	36	Acomodar piezas en estante de armado	0.78	0.10	0.86	1.15	0.99
ARMADO	37	Recepción de piezas perfiladas	0.61	0.11	0.68	1.23	0.83
	38	Inspección de piezas	1.54	0.11	1.72	1.23	2.11
	39	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	1.57	0.11	1.75	1.23	2.15
	40	Aplicar pegamento en contrafuerte	0.58	0.11	0.64	1.23	0.79
	41	Pegar contrafuerte en talón	16.26	0.11	18.11	1.23	22.27
	42	Ir a máquina Troqueladora	0.48	0.11	0.53	1.23	0.65
	43	Troquelado de falsas	2.24	0.11	2.49	1.23	3.07
	44	Ir a la máquina de esmeril	0.20	0.11	0.22	1.23	0.27
	45	Esmerilar falsa	4.13	0.11	4.60	1.23	5.66
	46	Regresar al área de armado	0.32	0.11	0.36	1.23	0.44
	47	Clavar falsa en horma	7.26	0.11	8.08	1.23	9.94
	48	Colocar y Moldear pieza en hormas	35.85	0.11	39.92	1.23	49.10
	49	Pasar pegamento a bordes	4.00	0.11	4.45	1.23	5.48
	50	Dejar enfriar	8.87	0.11	9.87	1.23	12.14
	51	Golpear con martillo	9.17	0.11	10.21	1.23	12.56
	52	Pasar pegamento PVC a planta	5.39	0.11	6.00	1.23	7.38
	53	Dejar enfriar	10.08	0.11	11.23	1.23	13.81
	54	Unir planta con el armado	6.05	0.11	6.73	1.23	8.28
	55	Descalzar el zapato de la horma	41.57	0.11	46.28	1.23	56.93
	56	Colocar horma en estante	4.05	0.11	4.51	1.23	5.55
	57	Colocar zapatos en jabas	0.78	0.11	0.87	1.23	1.07
	58	Trasladar al área de alistado	0.88	0.11	0.98	1.23	1.21
ALISTADO	59	Recepción de armado de zapato	0.26	0.17	0.31	1.25	0.38
	60	Inspección del zapato	1.72	0.17	2.01	1.25	2.51
	61	Quitar restos de pegamento	2.05	0.17	2.39	1.25	2.99
	62	Cortar plantilla	2.39	0.17	2.80	1.25	3.49
	63	Colocar pegamento en logo	1.18	0.17	1.37	1.25	1.72
	64	Pegar logo en plantilla	1.35	0.17	1.58	1.25	1.98
	65	Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas	17.97	0.17	21.03	1.25	26.29
	66	Colocar plantilla	2.43	0.17	2.84	1.25	3.55
	67	Ordenar por modelo y talla	0.32	0.17	0.38	1.25	0.47
	68	Colocar etiqueta de talla	1.43	0.17	1.67	1.25	2.09
	69	Embolsar	1.97	0.17	2.31	1.25	2.88
	70	Buscar y armar caja	4.05	0.17	4.74	1.25	5.93
	71	Colocar en una caja	2.14	0.17	2.50	1.25	3.13
	72	Traslado almacén de producto terminado	0.18	0.17	0.21	1.25	0.26

Fuente: Elaboración propia

Tabla A. 58 Comparación de tiempo después de la implementación, CREACIONES NIHJARDI,2019

OPERACIÓN: CORTE						
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	TIEMPO ESTÁNDAR	SOLUCIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO
1	Recepción de material (cuero, antitranspirante)	-	0.82		Recepción de material (cuero, antitranspirante)	0.76
2	Extender material en mesa de trabajo	-	0.19		Extender material en mesa de trabajo	0.20
3	Ir al almacén por moldes de zapato	E TM	1.43	Actividad necesaria	Ir al almacén por moldes de zapato	0.83
4	Buscar molde del zapato	TM E	1.54	Aplicar 5'S ordenar y clasificar	Tomar molde de zapato	0.23
5	Regresar al área para corte	E TM	1.40	Actividad necesaria	Regresar al área para corte	0.80
6	Colocar molde sobre cuero	-	0.37		Colocar molde sobre cuero	0.38
7	Afilar cuchillas de corte	-	0.42		Afilar cuchillas de corte	0.34
8	Corte de cuero	S I	117.75		Corte de cuero	117.29
9	Verificar los cortes	D	13.23		Verificar los cortes	13.17
10	Enumerar las piezas cortadas	-	1.81		Enumerar las piezas cortadas	1.74
11	Extender material en mesa de trabajo (forro)	-	0.20		Extender material en mesa de trabajo (forro)	0.19
12	Corte de forro antitranspirante	S I	40.55		Corte de forro antitranspirante	40.83
13	Verificar los cortes	-	2.18		Verificar los cortes	2.11
14	Enumerar las piezas cortadas	-	1.84		Enumerar las piezas cortadas	1.81
15	Ordenar cortes	-	1.46		Ordenar cortes	1.55
16	Transportar cortes a área lateral	-	0.19		Transportar cortes a área lateral	0.12

Fuente: Elaboración propia

Tabla A. 59 Comparación de tiempo después de la implementación, CREACIONES NIJARDI,2019

OPERACIÓN: PERFILADO						
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	TIEMPO ESTÁNDAR	SOLUCIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO
1	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	TM	1.06	Se aplicó Layout propuesta de organizar las áreas por cercanía. Además reduce el tiempo de traslado.	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	0.43
		E				
2	Espera de despacho de piezas	E	3.68	Se aplicó Layout propuesto, el operario toma las piezas cortadas del estante.	Tomar bolsas de piezas cortadas	0.27
3	Regresar al área de trabajo	TM	1.01	Se aplicó layout para disminuir la distancia y el tiempo de traslado.	Regresar al área de trabajo	0.46
4	Separar piezas	E	4.26	Se aplicó 5S con la finalidad de agrupar por tallas las piezas e instruir al operario	Se eliminó actividad con 5'S	0.00
5	Inspección y conteo de piezas	-	5.06			4.98
6	Desbaste de cuero	-	4.50			4.50
7	Encender máquina de cosido	-	0.54			0.55
8	Seleccionar Hilo	-	0.96			0.80

9	Cosido de cuero (delantera y talón)	-	35.47			35.45
10	Cosido de forro(delantera y talón)	-	31.44			31.44
11	Pasar pegamento o PVC al cuero	D	0.70			0.71
12	Dejar que el pegamento seque.	-	2.53			2.36
13	Unión de piezas(cuero y forro antitranspirante)	-	14.45			14.48
14	Cosido del contorno	-	2.65			2.65
15	Recorte de exceso de cuero	D	15.37			15.40
		SP				
16	Ir a almacén por apliques	E	2.63	Se aplicó layout y 5S para disminuir la distancia y tiempo de traslado.	Ir a almacén por apliques	1.34
		TM				
17	Colocar apliques	-	29.96			29.83
18	Inspección de piezas	-	1.48			1.52
19	Recorte de hilos sobrantes	-	6.07			6.05
	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	TM	1.01	Se aplicó Layout propuesta de organizar las áreas por cercanía. Además reduce el tiempo de traslado.	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	0.88
20		E				
21	Acomodar piezas en estante de armado	I	1.05			0.99

Fuente: Elaboración propia

Tabla A. 60 Comparación de tiempos después de la implementación, CREACIONES NIHJARDI,2019

OPERACIÓN: ARMADO						
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	TIEMPO ESTÁNDAR	SOLUCIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO
1	Recepción de piezas perfiladas	-	0.86			0.83
3	Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	E				
4	Aplicar pegamento en contrafuerte	-	0.81			0.79
5	Pegar contrafuerte en talón	-	22.57			22.27
6	Ir a máquina Troqueladora	TM	1.68	Se aplicó layout para disminuir la distancia y el tiempo de traslado.	Ir a máquina Troqueladora	0.65
7	Troquelado de falsas	-	3.07			3.07
8	Ir a la máquina de esmeril	E	1.65	Se aplicó layout para disminuir la distancia y el tiempo de traslado.	Ir a la máquina de esmeril	0.27
9	Esmerilar excesos de cuero	TM				
10	Regresar al área de armado	-	5.77			5.66
11	Clavar falsa en horma	E	2.18	Se aplicó layout para disminuir la distancia y el tiempo de traslado.	Regresar al área de armado	0.44
12	Colocar y Moldear pieza de perfilado en horma	TM				
11	Clavar falsa en horma	-	9.94			9.94
12	Colocar y Moldear pieza de perfilado en horma	-	49.32			49.10

13	Pasar pegamento a bordes	-	5.49			5.48
14	Dejar enfriar	-	12.19			12.14
		-				
16	Pasar pegamento PVC a planta	-	7.38			7.38
		-				
18	Unir planta con el armado	-	8.33			8.28
19	Descalzar el zapato de la horma	-	56.99			56.93
20	Colocar horma en estante	-	5.57			5.55
21	Colocar zapatos en jabas		1.12			1.07
22	Trasladar al área de alistado	E	1.67	Se aplicó layout para disminuir la distancia y el tiempo de traslado.	Trasladar al área de alistado	1.21
		TM				


Fuente: Elaboración propia

Tabla A. 61 Comparación de tiempo después de la implementación, CREACIONES NIHJARDI,2019

OPERACIÓN: ALISTADO						
N°	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	TIEMPO ESTÁNDAR	SOLUCIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO
1	Recepción de armado de piezas	-	0.41			0.38
2	Inspeccionar las piezas	D	2.48			2.51
3	Quitar restos de pegamento	-	3.02			2.99
4	Cortar plantilla	-	3.52			3.49
5	Colocar pegamento en logo	-	1.75			1.72
6	Pegar logo en plantilla	-	1.99			1.98
7	Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas	-	26.38			26.29
8	Colocar plantilla	-	3.53			3.55
9	Ordenar por modelo y talla	-	0.50			0.47
10	Colocar etiqueta de talla	-	2.13			2.09
11	Embolsar	-	2.92			2.88
12	Buscar y armar caja	E	7.99	Aplicar 5'S ordenar y clasificar por modelo	Tomar y armar caja	5.93
13	Colocar en una caja	-	3.15			3.13
14	Traslado almacén de producto terminado	-	0.28			0.26


Fuente: Elaboración propia

Tabla A. 62 Formato de identificación de los 7 desperdicios lean después de la aplicación, CREACIONES NIHJARDI,2019

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SIETE DESPERDICIOS LEAN			
Fecha:	17/04/2019	7 DESPERDICIOS LEAN	
Proceso:	CORTE	(S) Sobre-producción	2
		(E) Esperas	0
Analista:	Nasi Narro Karla Patricia Rodriguez Rodriguez Karen	(TM) Transporte y mov. innecesarios	2
		(SP) Sobre-procesamiento	0
Operación:	CORTE	(I) Inventario	2
		(D) Defectos	1
		(PS) Personal subutilizado	0
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	OBSERVACIONES
1	Recepción de material (cuero, antitranspirante)	-	
2	Extender material en mesa de trabajo	-	
3	Ir al almacén por moldes de zapato	TM	Transporte necesario
4	Tomar molde de zapato	-	
5	Regresar al área para corte	TM	Transporte necesario
6	Colocar molde sobre cuero	-	
7	Afilar cuchillas de corte	-	
8	Corte de cuero	S	El operario corta más de la cantidad solicitada.
		I	Acumulación de piezas cortadas en el área.
9	Verificar los cortes	D	Algunas piezas cortadas tienen material fallado.
10	Enumerar las piezas cortadas	-	
11	Extender material en mesa de trabajo (forro)	-	
12	Corte de forro antitranspirante	S	El operario corta más de la cantidad solicitada.
		I	Acumulación de piezas cortadas en el área.
13	Verificar los cortes	-	
14	Enumerar las piezas cortadas	-	
15	Ordenar cortes	-	
16	Transportar cortes a área lateral	-	

Fuente: Elaboración propia


Tabla A. 63 Formato de identificación de los 7 desperdicios lean después de la aplicación, CREACIONES NIHJARDI,2019

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SIETE DESPERDICIOS LEAN										
Fecha:	17/04/2019	7 DESPERDICIOS LEAN (S) Sobre-producción (E) Esperas (TM) Transporte y mov. Innecesarios (SP) Sobre-procesamiento (I) Inventario (D) Defectos (PS) Personal subutilizado								
Proceso:	PERFILADO									
Analista:	Nasi Narro Karla Patricia									
	Rodriguez Rodriguez Karen									
Operación:	PERFILADO									
			<table><tr><td>0</td></tr><tr><td>0</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>0</td></tr></table>	0	0	4	1	1	2	0
0										
0										
4										
1										
1										
2										
0										
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	OBSERVACIONES							
1	Trasladarse al área de corte para la recepción de piezas.	TM	Traslado necesario							
2	Tomar bolsas de piezas cortadas	-								
3	Regresar al área de trabajo	TM	El operario pierde tiempo al regresar a su área							
4	Inspección y conteo de piezas	-								
5	Desbaste de cuero	-								
6	Encender máquina de cosido	-								
7	Seleccionar Hilo	-								
8	Cosido de cuero (delantero y talón)	-								
9	Cosido de forro (delantero y talón)	-								
10	Pasar pegamento o PVC al cuero	D	Algunas piezas tienen demasiado pegamento que es observable en los bordes							
11	Dejar que el pegamento seque.	-								
12	Unión de piezas (cuero y forro antitranspirante)	-								
13	Cosido del contorno	-								
14	Recorte de exceso de cuero	D	Se recorta el exceso de cuero, actividad que debe ser perfeccionada en corte.							
		SP	El operario realiza una actividad adicional.							

15	Ir y regresar del almacén por apliques	TM	El operario se traslada a almacén por las aplicaciones del zapato (hojalillos, etiquetas, etc.)
16	Colocar apliques	-	
17	Inspección de piezas	-	
18	Recorte de hilos sobrantes	-	
19	Trasladar las piezas perfiladas al área de armado	TM	Transporte necesario
20	Acomodar piezas en estante de armado	I	Existe acumulación de piezas perfiladas en el área.

Fuente: Elaboración propia

Tabla A. 64 Formato de identificación de los 7 desperdicios lean después de la aplicación, CREACIONES NIHJARDI, 2019

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SIETE DESPERDICIOS LEAN			
Fecha:	17/04/2019	(S) Sobre-producción	0
Proceso:	ARMADO	(E) Esperas	0
		(TM) Transporte y mov. Innecesarios	4
Analista:	Nasi Narro Karla Patricia	(SP) Sobre-procesamiento	0
	Rodriguez Rodriguez Karen	(I) Inventario	0
Operación:	ARMADO	(D) Defectos	0
		(PS) Personal subutilizado	0
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	OBSERVACIONES
1	Recepción de piezas perfiladas	-	
2	Inspección de piezas	-	
3	Tomar horma de acuerdo a modelo y talla	-	
4	Aplicar pegamento en contrafuerte	-	
5	Pegar contrafuerte en talón	-	
6	Ir a máquina Troqueladora	TM	Traslado necesario
7	Troquelado de falsas	-	
8	Ir a la máquina de esmeril	TM	Traslado necesario

9	Esmerilar excesos de cuero	-	
	Regresar al área de armado	TM	Traslado necesario
11	Clavar falsa en horma	-	
12	Colocar y Moldear pieza de perfilado en horma	-	
13	Pasar pegamento a bordes	-	
14	Dejar enfriar	-	
15	Golpear con martillo	-	
16	Pasar pegamento PVC a planta	-	
17	Dejar enfriar	-	
18	Unir planta con el armado	-	
19	Descalzar el zapato de la horma	-	
20	Colocar horma en estante	-	
21	Colocar zapatos en jabas	-	
22	Trasladar al área de alistado	TM	Traslado necesario

Fuente: Elaboración propia

Tabla A. 65 Formato de identificación de los 7 desperdicios lean después de la aplicación, CREACIONES NIHJARDI,2019

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SIETE DESPERDICIOS LEAN			
Fecha:	17/04/2019	7 DESPERDICIOS LEAN (S) Sobre-producción (E) Esperas (TM) Transporte y mov. Innecesarios (SP) Sobre-procesamiento (I) Inventario (D) Defectos (PS) Personal subutilizado	
Proceso:	ALISTADO		
Analista:	Nasi Narro Karla Patricia Rodriguez Rodriguez Karen		
Operación:	ALISTADO		
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	OBSERVACIONES
1	Recepción de armado de piezas	-	
2	Inspeccionar las piezas	D	Los zapatos tienen residuos de pegamento en los bordes
3	Quitar restos de pegamento	-	
4	Cortar plantilla	-	
5	Colocar pegamento en logo	-	
6	Pegar logo en plantilla	-	
7	Agregar y dejar enfriar pegamento a las plantillas	-	
8	Colocar plantilla	-	
9	Ordenar por modelo y talla	-	
10	Colocar etiqueta de talla	-	
11	Embolsar	-	
12	Buscar y armar caja	-	
13	Colocar en una caja	-	
14	Traslado almacén de producto terminado	-	

Fuente: Elaboración propia

Tabla A. 66 Implementación de la 5'S en las actividades de espera, CREACIONES NIHJARDI,2019

Actividad	Tiempo (min)	ANTES	DESPUES	Tiempo (min)
Buscar molde del zapato	1.54			0.23
Espera de despacho de piezas	3.68			0.27
Buscar horma de acuerdo a modelo y tallas	3.57			2.15
Buscar y armar caja	7.99			5.93

Fuente: Calzado Creaciones Nihjardi 2019

A. ANEXO GRÁFICOS Y FIGURAS

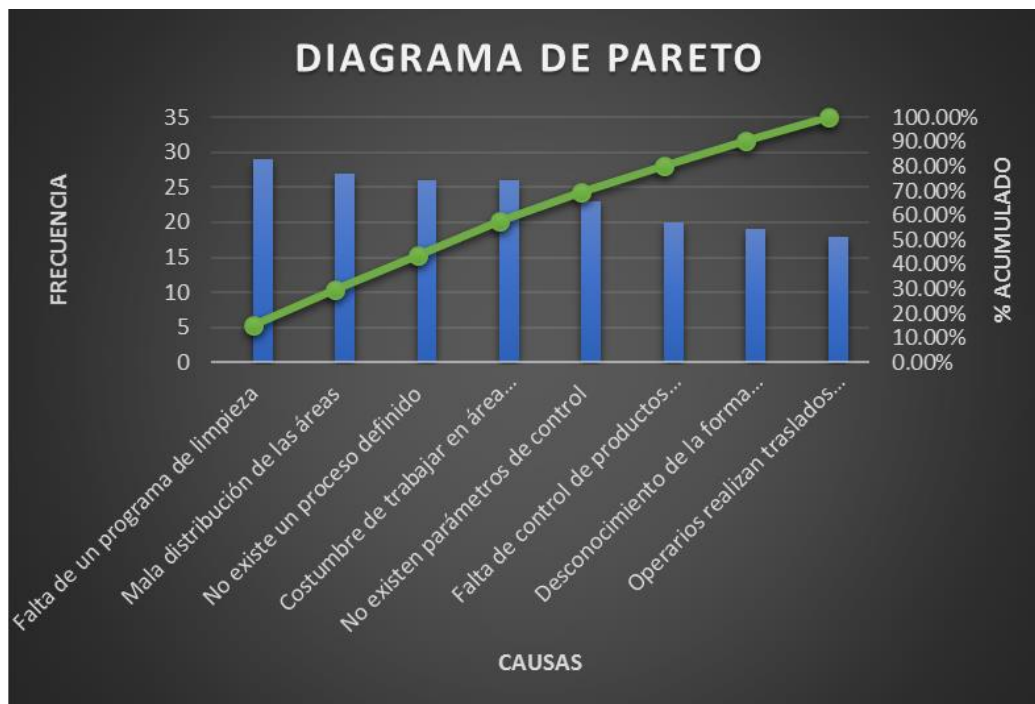


Figura B.1. Pareto causa-raíz

Fuente: Tabla A.12: Causa-Raíz, Empresa de calzado Nihjardi,2019.



Figura B.2: Desperdicios Lean Actual

Fuente: Tabla A.23 Identificación de desperdicios lean actual, Empresa de calzado Nihjardi,2019.

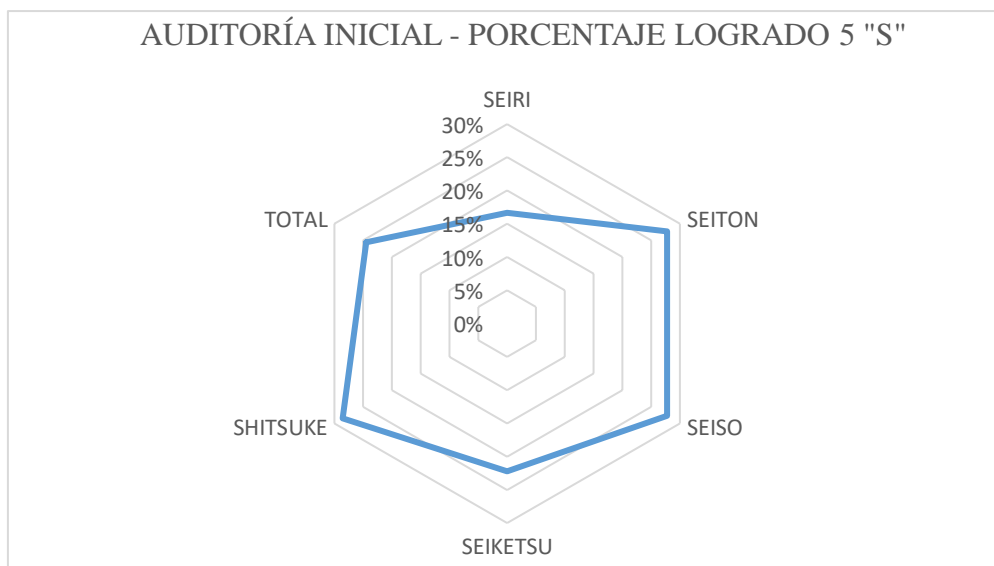


Figura B.4 Gráfica de resultados de la primera auditoría área de corte

Fuente: Tabla A. 67 Resultados de la primera auditoría del área de corte, Empresa de calzado Nihjardi,2019.

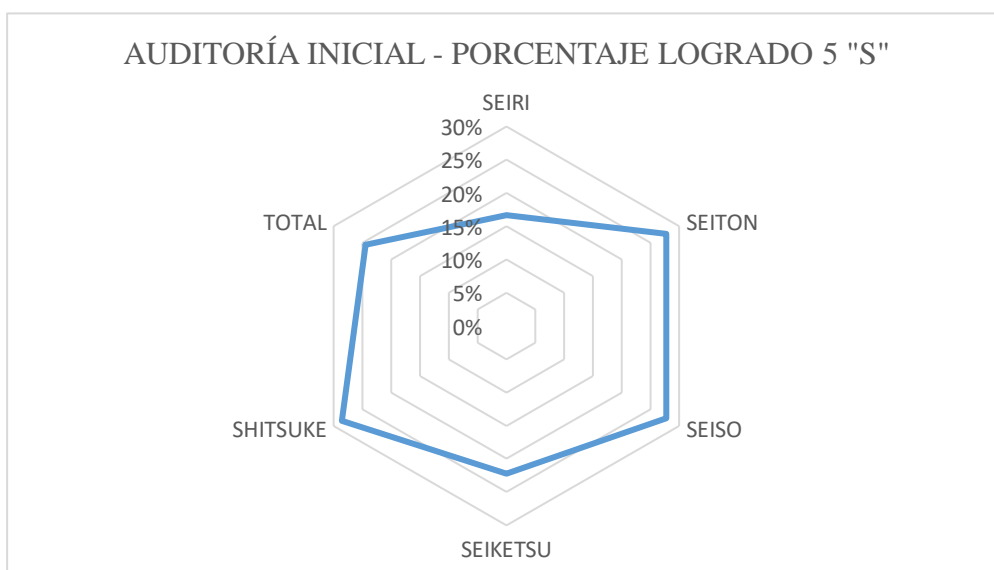


Figura B.5 Gráfica de resultados de la primera auditoría área de perfilado

Fuente: Tabla A. 33 Resultados de la primera auditoría del área de perfilado, Empresa de calzado Nihjardi,2019.

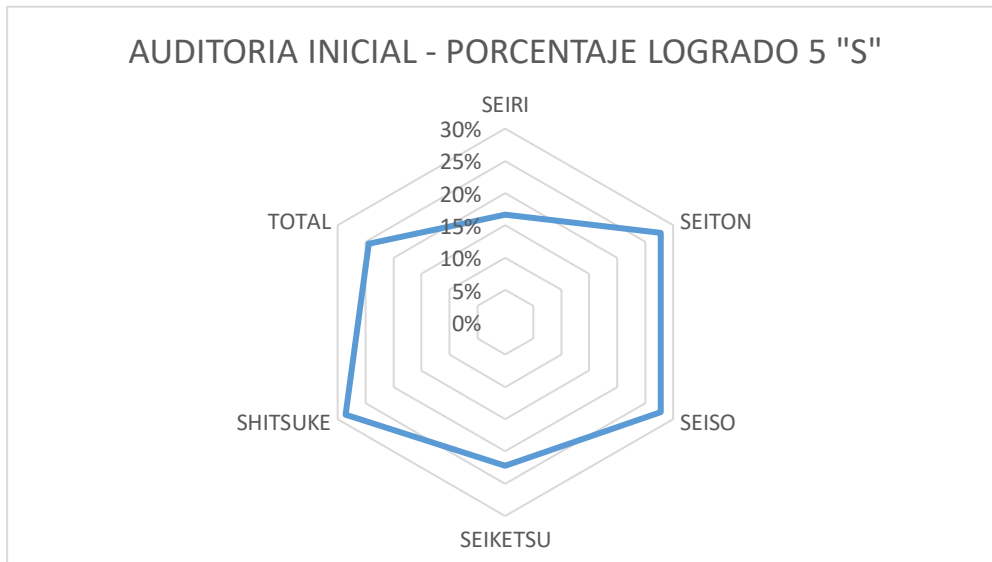


Figura B.6 Gráfica de resultados de la primera auditoría área de armado

Fuente: Tabla A. 34 Resultados de la primera auditoría del área de armado, Empresa de calzado Nihjardi,2019.

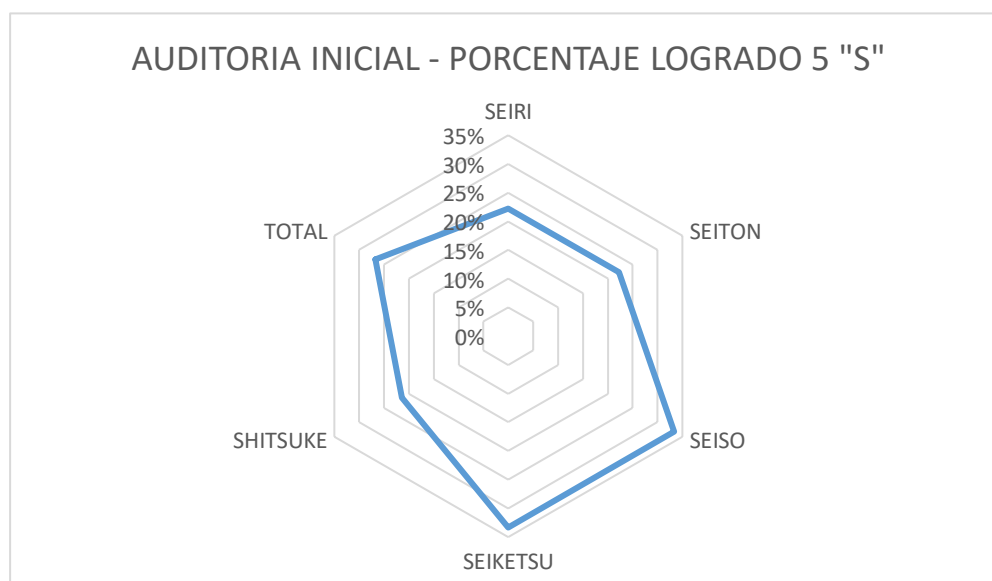


Figura B.7 Gráfica de resultados de la primera auditoría área de alistado

Fuente: Tabla A. 35 Resultados de la primera auditoría del área de alistado, Empresa de Calzado Nihjardi,2019.

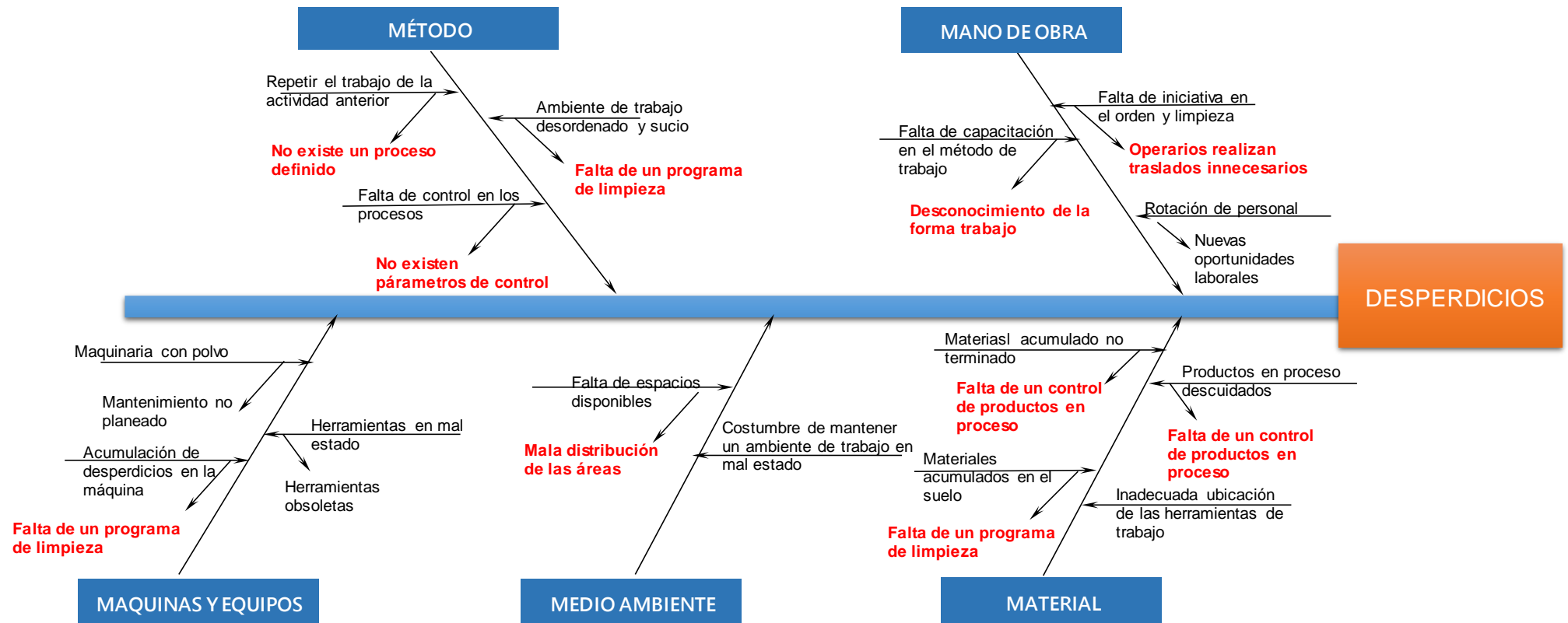


Figura B.8.: Diagrama de Ishikawa desperdicios.

Fuente: Elaboración propia, Empresa de calzado Creaciones Nihjardi,2019.

DEMANDA	FLUJO CONTINUO	NIVELACIÓN
*Mapeo de procesos (Value Stream Mapping).	*5S's	*Medibles Lean Manufacturing.
*Takt Time	*Balanceo de Línea	*Retiro constante (paced withdrawal).
*Pitch	*Células de manufactura	*Nivelación de carga (Heijunka)
*Takt Image.	*Trabajo estandarizado	*Caja Heijunka - programación
*Inventario para controlar Procesos (Buffer Inventory)	*Flujo Continuo	*El runner - surtidor de materiales.
*Inventario de Seguridad	*Jidoka	
*Supermercado de producto terminado	*Mantenimiento Autónomo	
*Andon.	*Mantenimiento Preventivo Total	
*Fixed position stop system (Andon al terminar el ciclo de operación)	*Cambios rápidos(SMED)	
	*One Piece Flow -Flujo de una pieza	
	*Justo a tiempo	
	*Supermercado de producto en proceso	
	*Sistemas de Kanban.	
	*Primeras entradas primeras salidas (FIFO)	
	*Fábrica - administración visual	
	*Poka Yoke.	
	*Kaizen.	
	*Hoshin Kanri - Administración por directrices.	

Figura B.9 Tres niveles de la manufactura esbelta

Fuente: Villaseñor, Alberto. 2011. Manual de Lean Manufacturing. Guia Básica. 2°ed. México: Limusa, 2011. ISBN: 9786070500428.

Tipo de Herramienta	Nombre	Descripción	Fuente
Pilares del Lean	Six Sigma	Identificación y corrección de las causas de los errores y al hacerlo reducir la tasa a un nivel de 3.4 defectos por millón de oportunidades (DPMO) o 6σ	(Kwak & Anbari, 2006: 708-709); (Arnheiter & Maleyeff, 2005: 6-16)
	Justo a Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo comprometido de arriba hacia abajo • Sincroniza los proveedores y los procesos para reducir buena parte del desperdicio, a partir del flujo, calidad e intervención de los empleados. • Reduce los plazos de entrega, los niveles de inventario, mejora la calidad. • Proporciona operaciones fluidas y retroalimentación inmediata. • Entregar al cliente lo que desea, en la cantidad que desea y exactamente como lo desea. 	(Cuatrecasas, 2006); (Gaither & Frazier, 2000: 516-537)
	JIDOKA	<p>Incorporación de sistemas y dispositivos que otorgan a las máquinas la capacidad de detectar que se están produciendo errores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detención manual o automática, del proceso de producción, a partir de la detección de errores, para prevenir despilfarros. • Automatización teniendo en cuenta al ser humano. • Relación entre las personas y maquinaria a cargo. 	(Hernandez & Vizán, 2013:55-58); (Villaseñor & Galindo, 2009:72)
	KAIZEN	<p>Cultura de mejora continua sostenible.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Involucra a toda la estructura organizacional y tiene costos relativamente bajos. • Forma líderes para proponer mejoras en el largo plazo. 	(Alukal & Manos, 2006:14-22); (Imai, 2012:1-14)
Herramientas de seguimiento	Gestión Visual	<p>Conjunto de medidas de comunicación que plasman, de forma evidente y sencilla, la situación del sistema productivo, especialmente en las anomalías y despilfarros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empodera y genera sentido de preferencia en los empleados. • Demarca áreas, materiales, productos, equipos, programas de producción. • Emplea indicadores. 	(Alukal & Manos, 2006); (Hernández & Vizán, 2013: 52-54)

Herramientas Operativas	5 S's	Conformado por: Seiri (Clasificación), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Seeiketsu (Estandarización), Shitsuke (Disciplina). • Evita problemas derivados del desorden y la falta de instrucciones. • Proporciona bienestar, disciplina y un ambiente armónico.	(Villaseñor & Galindo, 2009:79); (Ramjadell & Sanchez, 2010:48-66)
	SMED Single Minute Exchange of Dies	Conjunto de técnicas que persiguen la reducción de los tiempos de preparación de máquina. • Estandarización mediante la instalación de nuevos mecanismos, plantillas y anclajes funcionales, elimina ajustes tiempos muertos.	(Villaseñor & Galindo, 2009:61-62); (Hernández & Vizán, 2013:42)
	TPM - Total Productive Maintenance	Conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. • Previene pérdidas en todas las operaciones de la empresa. • Maximiza la efectividad y alarga la vida del equipo.	(Villaseñor & Galindo, 2009:66); (Hernández & Vizán, 2013:48-52)
	Kanban	Sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en trajetas, que comunica información sobre el flujo del producto.	(Monden, 1996:26-30)
	Células de manufactura	Celdas de trabajo que se diseñan para producir una familia de artes o una cantidad limitada de familias de partes, permitiendo un flujo continuo transformando varios procesos, que trabajan de forma independiente, en una celda de trabajo conjunta. • Mejora la comunicación y utilización de personas y equipos. • Considera la formación, disposición y secuencia de las máquinas.	(Villaseñor & Galindo, 2009:55); (Chang, Wu, & Wu, 2013:439-449)
	Poka-Yoke	Instalación de dispositivos para detectar errores, parar la producción y alertar al operario • A prueba de errores, respetando la inteligencia de los trabajadores. • Prevenir la producción de defectos a través de la detección temprana de errores.	(Villaseñor & Galindo, 2009:83-85); (Hernández y Vizán, 2013:55-58)
Herramienta de Diagnóstico	VSM	Mapa en el que se especifica la cadena de valor de la organización tanto en áreas productivas como gerenciales. • Identifica el flujo de procesos y desperdicios. • Da respuesta a problemáticas de comunicación, personal, material, equipos y procesos.	(Sullivan, McDonald, & Van Aken, 2002); (Nash & Poling, 2008:9-201).

Figura B.10: Principales herramientas de Lean Manufacturing.

Fuente: León, Emilio y Natalia. Factores claves de éxito en la implementación de lean Manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia. [En línea]. Colombia: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño. 20017. [Fecha de consulta: 14 de Abril de 2019]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v18n1/v18n1a05.pdf>

NOMBRE	SIGNIFICADO	OBJETIVO	ACTIVIDAD
Seiri - Clasificación:	Distinguir lo innecesario de lo necesario para trabajar productivamente.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un criterio y aplicarlo al eliminar lo innecesario. - Practicar la estratificación para establecer prioridades. - Ser capaz de manejar problemas de desorden y suciedad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminar todas las cosas innecesarias y removerlas del área de trabajo. - Aprovechar los lugares que se despejan. - Determinar el destino final de todas las cosas que se retiren del entorno laboral.
Seiton – Organización:	Consiste en ordenar los diversos artículos que se poseen, de modo que estén disponibles para su uso en cualquier momento.	<ul style="list-style-type: none"> - Tener un área de trabajo que refleje orden y limpieza. - Tener una distribución de planta eficiente. - Se incrementa la productividad eliminando desperdicio al tratar de localizar las cosas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emplear un almacenamiento funcional. - Ordenar artículos alfanuméricos o numéricos. - Determinar lugares de almacenamiento por períodos.
Seiso – Limpieza:	Significa quitar la suciedad de todo lo que conforme la estación de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr el grado de limpieza adecuado a las necesidades. - Lograr un nivel de cero mugre y suciedad. - Contribuir en la prevención de fallas en equipos. - Mantener siempre condiciones adecuadas de aseo e higiene. 	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar e inspeccionar equipo, utensilios, comedores, vestidores, casilleros, sanitarios, etcétera. - Integrar la limpieza en las tareas diarias. - Asignar tiempo para realizar la limpieza.
Seiketsu – Disciplina:	Es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen a una comunidad, empresa o a nuestra propia vida. Orden y control personal.	Convertir en hábito el cumplimiento apropiado de los procedimientos de operación.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer procedimientos estándares de operación. - Facilitar condiciones para que cada empleado ponga en práctica lo aprendido. - Establecer un sistema de control visual. Corregir cuando no se cumplan las reglas. - Promoción de las S en toda la compañía.
Shitsuke – Estandarización:	Regularizar, normalizar o figurar especificaciones sobre algo, a través de normas, procedimientos o reglamentos.	Sincronizar los esfuerzos de todos y hacer que todos actúen al mismo tiempo, con el fin de lograr que los resultados de dichos esfuerzos sean perdurables.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer estándares visuales de tal forma que sean fáciles de seguir. - Realizar evaluación con enfoque a la prevención. - Establecer actividades que fortalezcan el cumplimiento de las cuatro primeras S.

Figura B.11: Implementación de 5's en una empresa.

Fuente: Villaseñor, Alberto. 2011. Manual de Lean Manufacturing. Guía Básica. 2ª ed. México: Limusa, 2011. ISBN: 9786070500428.

[illegible]

Letra	Orden de proximidad	Valor en líneas
A	<u>A</u> bsolutamente necesaria	=====
E	<u>E</u> specialmente importante	=====
I	<u>I</u> mportante	=====
O	<u>O</u> rdinaria o normal	=====
U	<u>U</u> nimportant (sin importancia)	=====
X	<u>X</u> ndeseable	~~~~~
XX	<u>XX</u> uy indeseable	~~~~~

Figura B.13 Orden de proximidad

Fuente: Durán, Freddy. Ingeniería de métodos. Globalización: Técnicas para el Manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios hospitalarios. [En línea]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. 2008.. [Fecha de consulta:14 de Octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/13158358/ingenieria-de-metodos-hospital-universitario/6>

Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos básicos

	H	M		H	M
1. suplementos constantes			E. Calidad de aire (factores climáticos inclusive)		
- suplemento por necesidades personales	5	7	- buena ventilación o aire libre	0	0
- suplementos básicos por fatiga	4	4	- mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
total:	9	11	- proximidades de hornos, calderas, etc.	5	15
2. suplementos variables añadidas al suplemento básico por fatiga			F. tensión visual		
A. suplemento por trabajar de pie	2	4	- trabajos de cierta precisión	0	0
			- trabajos de precisión o fatigosos	2	2
B. suplemento postura anormal			- trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
- Ligeramente incómoda	0	1	G. Tensión auditiva		
- Incómoda inclinado	2	3	- Sonido continuo	0	0
- Muy incómoda (echado-estirado)	7	7	- Intermitente y fuerte	2	2
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)			- Intermitente y muy fuerte	3	3
- Peso levantado o fuerza ejercida (en kg)			- Estridente y fuerte	5	5
2,50	0	1	H. Tensión mental		
5,00	1	2	- Proceso bastante complejo	1	1
7,50	2	3	- Proceso complejo o atención muy dividida	4	4
10,00	3	4	- Muy complejo	8	8
12,50	4	6	I. Monotonía mental		
15,00	6	9	- Trabajo algo monótono	0	0
17,50	8	12	- Trabajo bastante monótono	1	1
20,00	10	15	- Trabajo monótono	4	4
22,50	12	18	J. Monotonía física		
25,00	14	---	- Trabajo algo aburrido	0	0
30,00	19	---	- Trabajo aburrido	2	1
40,00	33	---	- Trabajo muy aburrido	5	2
50,00	58	---			
D. Intensidad de luz					
- Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0			
- Bastante por debajo	2	2			
- Absolutamente insuficiente	5	5			

(H = Hombres; M = Mujeres)

Figura B. 13 Suplementos constantes de los tiempos básicos,

Fuente: Ingeniería de Métodos, 2012

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Superior	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2		0.12	A2	
0.11	B1	Excelente	0.10	B1	Excelente
0.08	B2		0.08	B2	
0.06	C1	Buena	0.05	C1	Bueno
0.03	C2		0.02	C2	
0.00	D	Media	0.00	D	Medio
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	Pobre	-0.12	F1	Pobre
-0.22	F2		-0.17	F2	
CONDICIONES			REGULARIDAD		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0.00	D	Medias	0.00	D	Media
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Pobres	-0.04	F	Pobre

Tabla 4. Sistema Westinghouse de Valoración

Figura B. 14: Suplementos de los tiempos básicos

Fuente: Ingeniería de Métodos, 2012

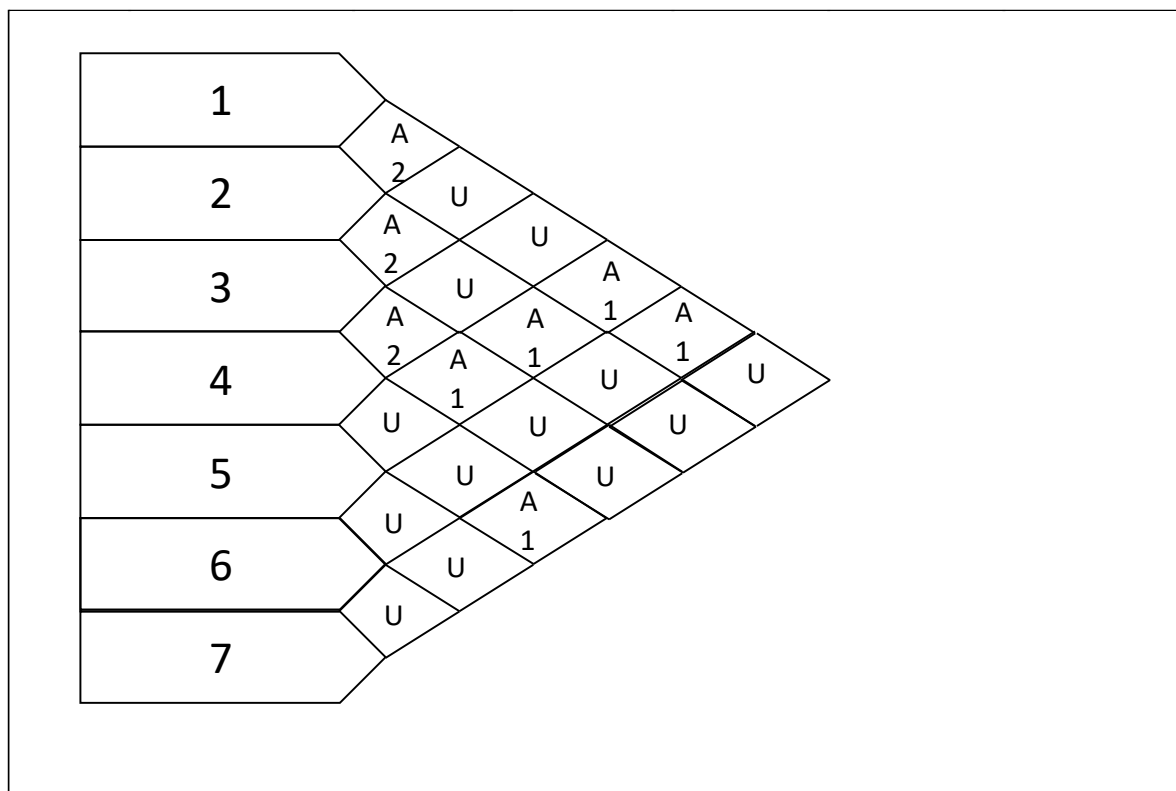


Figura B.15: Gráfica de relación de áreas

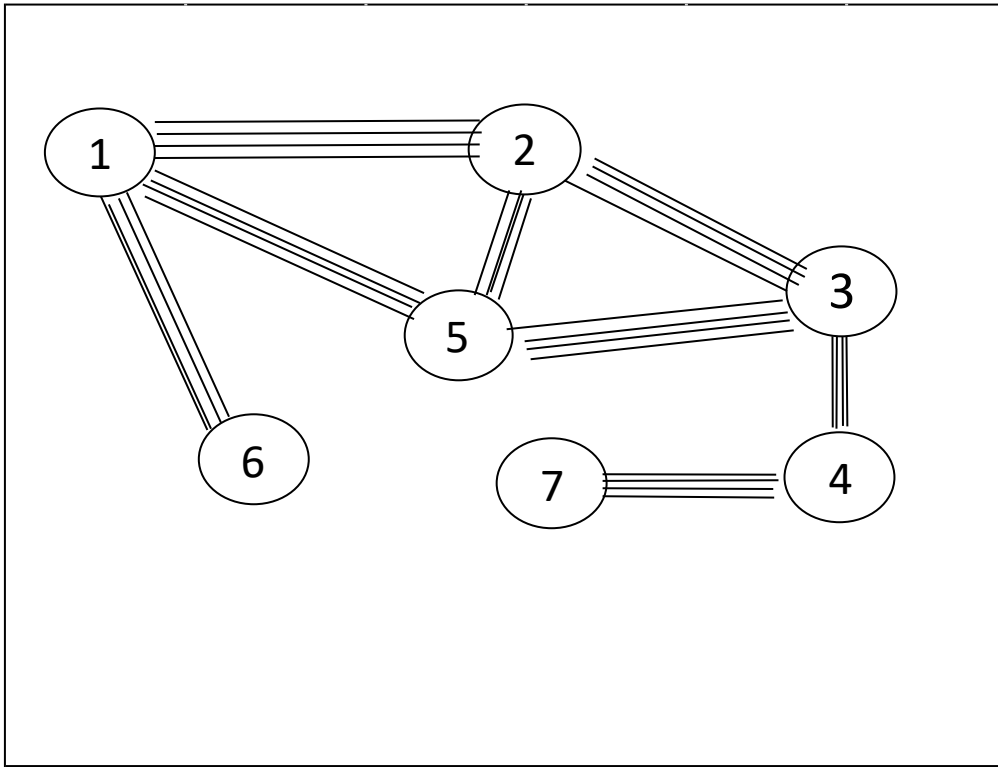


Figura B.16: Diagrama de recorrido

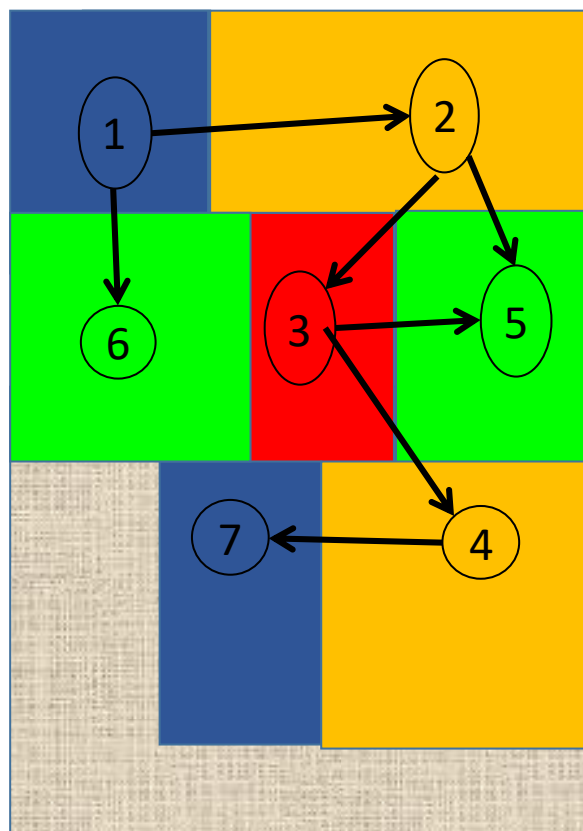


Figura B.17: Diagrama de bloques final

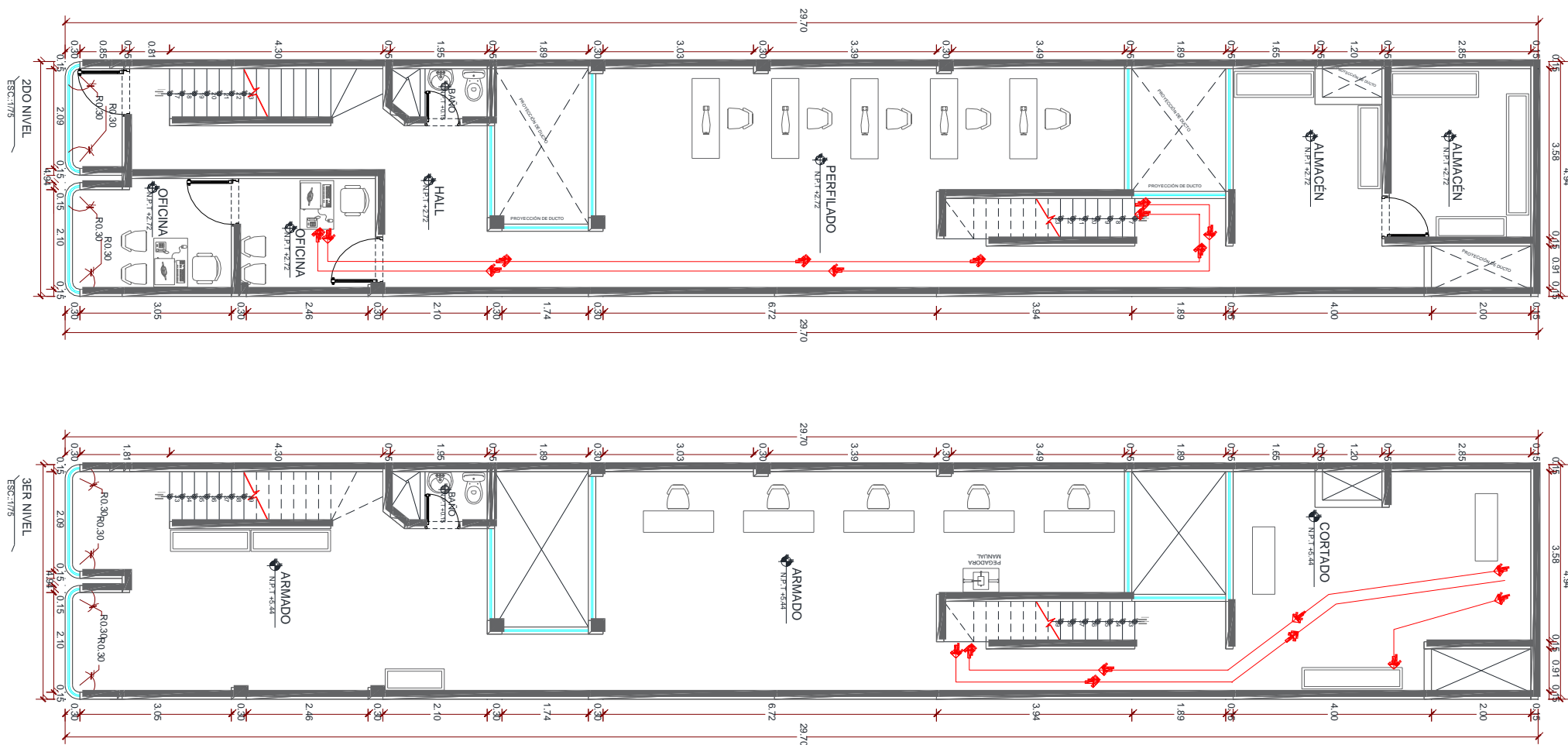


Figura B.18: Layout - actual del área de producción de corte

Fuente: Elaboración propia, Calzado Creaciones Nihjardi, 2019

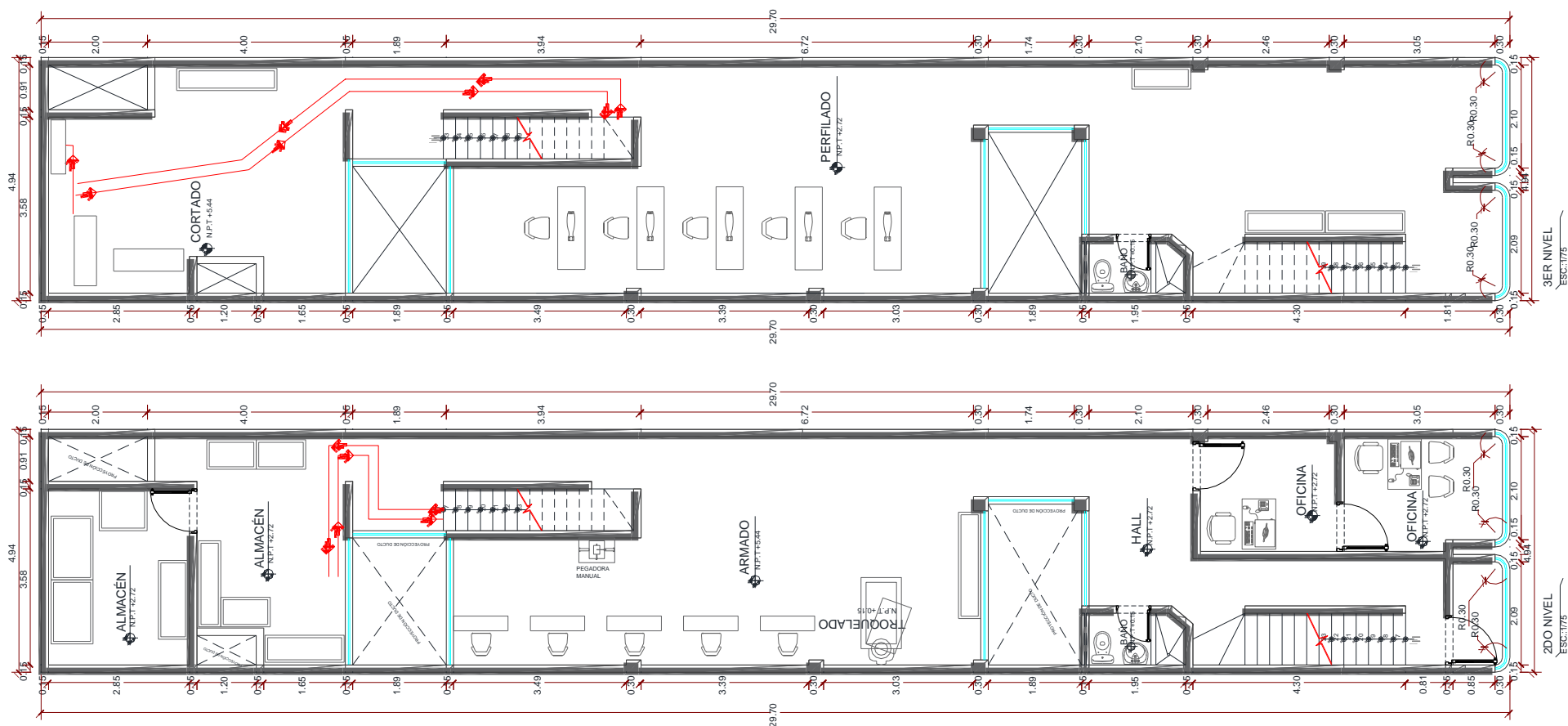


Figura B.22 Layout - propuesto del área de producción de corte

Fuente: Elaboración propia, Calzado Creaciones Nihjardi, 2019

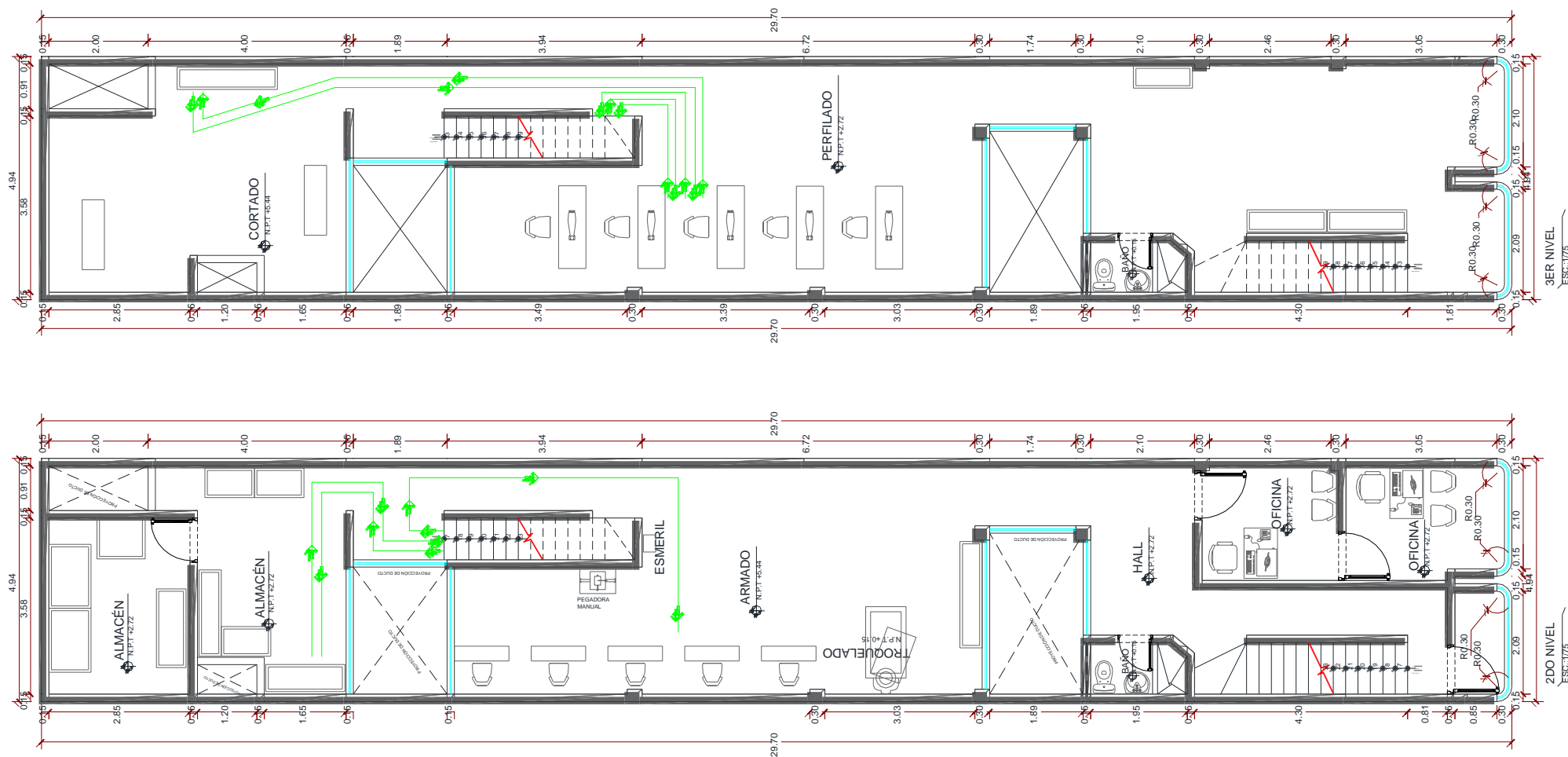


Figura B.23 Layout - propuesto del área de producción perfilado

Fuente: Elaboración propia, Calzado Creaciones Nihjardi, 2019

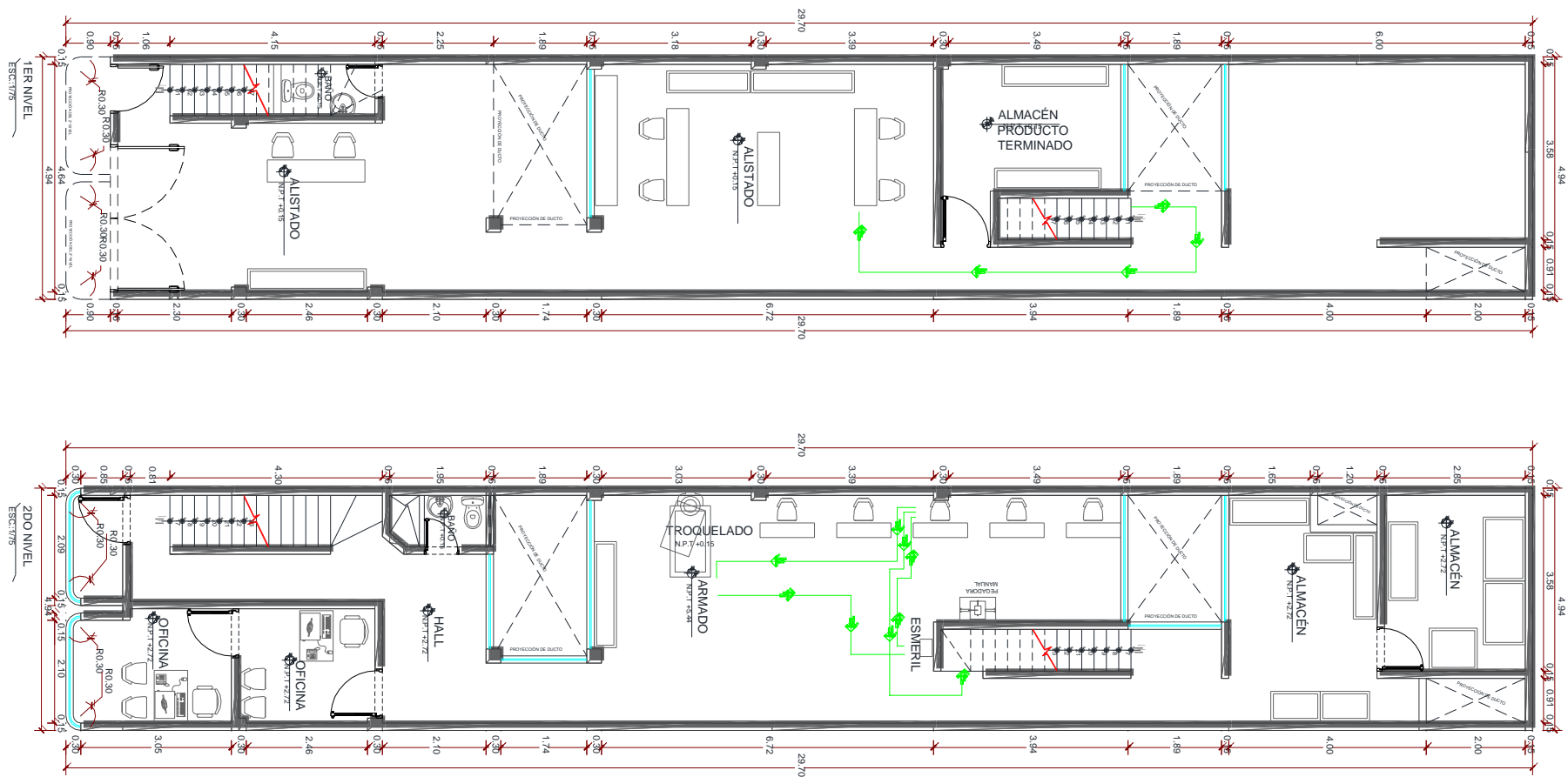


Figura B.24 Layout - propuesto del área de producción de armado

Fuente: Elaboración propia, Calzado Creaciones Nihjardi, 2019

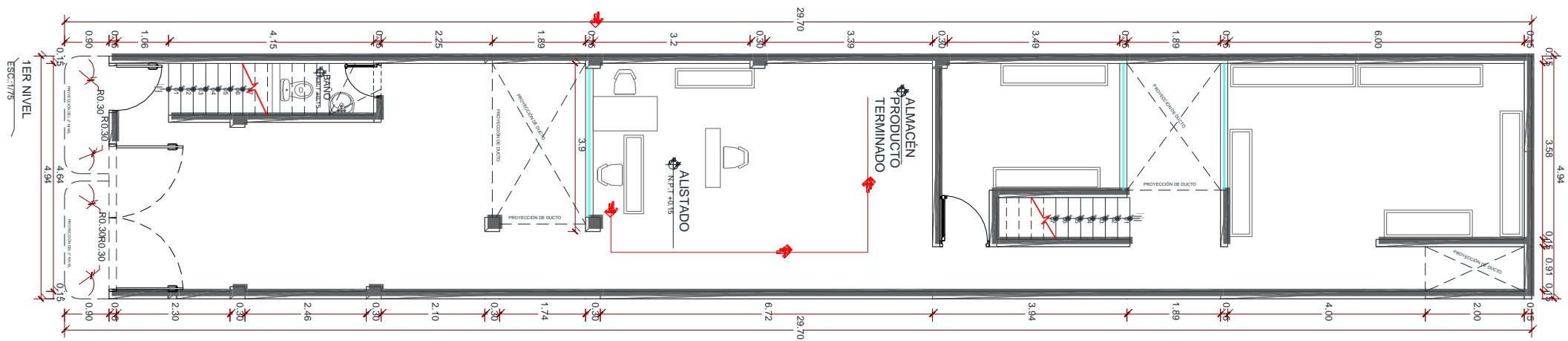


Figura B.25 Layout - propuesto del área de alistado

Fuente: Elaboración propia, Calzado Creaciones Nihjardi, 2019

B. ANEXO DE INSTRUMENTO

C.1. Determinación de Tiempo estándar

CÁLCULO DE TIEMPO ESTANDAR							
OPERACIÓN	N°	ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO (min/doc)	CALIFICACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTANDAR

Fuente: Elaboración propia

C.2: Identificación de los 7 Desperdicios Lean

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SIETE DESPERDICIOS LEAN		LOGO DE LA EMPRESA	
Fecha:		7 DESPERDICIOS LEAN (S) Sobre-producción (E) Esperas (TM) Transporte y mov. innecesarios (SP) Sobre-procesamiento (I) Inventario (D) Defectos (PS) Personal subutilizado	
Proceso:			
Analista:			
Operación:			
Nº	ACTIVIDAD	DESPERDICIO	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Fuente: Elaboración propia

C.3 Contrastación de herramientas

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

C.4: Hoja de auditoría 5's

AUDITORÍA 5 "S" ÁREA _____				
Fecha				CALIFICACIÓN
Área			0	NO
Encargado			1	PARCIAL
			2	SI

AUDITORÍA 5 "S" ÁREA _____					
NRO	ÍTEMS	SI	NO	PARCIAL	TOTAL
	SEIRI				
1	¿Se encuentran identificadas las cosas innecesarias que puedan ocupar un lugar en el área?				
2	¿Se han determinado las materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?				
3	¿Se selecciona las piezas de calzado, herramientas, insumos o similar en el entorno de trabajo?				
4	¿Están todos los materiales usados con frecuencia ubicados, ordenados y correctamente identificados en el área de trabajo?				
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?				
6	¿Los elementos de limpieza: escobas, productos, trapos, guantes se encuentran correctamente identificados?				
7	¿Está todo el mobiliario: sillas, armarios, mesas identificados y ubicados correctamente en el entorno de trabajo?				
8	¿Las máquinas que no son utilizadas están identificadas en el entorno de trabajo?				
9	¿Los elementos innecesarios se encuentran identificados como tal?				
	TOTAL SEIRI = CLASIFICAR				
	SEITON	SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran señalizados los pasillos, áreas de almacenamiento lugares de trabajo?				
2	¿Las herramientas necesarias del área están identificadas y disponibles?				
3	¿Están identificados y diferenciados los materiales semi-elaborados del producto final?				

4	¿Están todos los materiales y contenedores almacenados de forma adecuada?				
5	¿Han sido retirados los obstáculos que se encuentran cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?				
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: sobresalto o grieta que haya sido identificado y marcado?				
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?				
8	¿Los estantes están identificados con letreros que permiten la rápida identificación en el depósito de materiales?				
9	¿Se encuentran demarcados los pasillos y áreas de almacenamiento?				
TOTAL SEITON = ORDENAR					
SEISO		SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se encuentran los alrededores de los equipos y los pasos de acceso sin manchas de aceite, polvo o residuos en el suelo?				
2	¿Los equipos o máquinas se encuentran limpios libres de manchas de aceite, residuos de pegamento, entre otros?				
3	¿Se encuentra los conductos eléctricos limpios y en buen estado?				
4	¿Se encuentra en buen estado la luminaria utilizada en el área de trabajo?				
5	¿Se mantienen limpios y libres de residuos el suelo, paredes y techo?				
6	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa o virutas?				
7	¿Se realiza constantemente el mantenimiento de la planta, así como las labores de limpieza?				
8	¿Existe un responsable para la supervisión de las labores de limpieza?				
9	¿Se barre el área y da mantenimiento a los equipos por iniciativa del trabajador?				
TOTAL SEISO = LIMPIAR					
SEIKETSU		SI	NO	PARCIAL	
1	¿La ropa que usa el personal es apropiada y está limpia?				
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?				
3	¿Las ventanas o puertas están en buen estado?				

4	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida?				
5	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?				
6	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?				
7	¿Existen procedimientos o normas estándar y se utilizan activamente?				
8	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?				
9	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)				
	TOTAL SEIKETSU = ESTANDARIZAR				
	SHITSUKE	SI	NO	PARCIAL	
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?				
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?				
3	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (¿mascarilla, guantes entre otros?				
4	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?				
5	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?				
6	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?				
7	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?				
	TOTAL SHITSUKE = DISCIPLINAR				
	TOTAL 5 S				

Fuente: Elaboración propia

D. DOCUMENTOS

D.1: Registro de capacitación 5'S

[illegible]